

THESIS / THÈSE

MASTER DE SPÉCIALISATION EN INFORMATIQUE ET INNOVATION

Informatisation des Services de l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu (ISP-BKV)

Braun, Bernd; Kibungo, Laurent

Award date:
2017

Awarding institution:
Université de Namur

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



*Mémoire présenté en vue de
l'obtention du titre de*
**Master de spécialisation en
Informatique et Innovation**

Mémoire encadré par :
Professeur Naji Habra et
Bertrand Verlaine

ANNEE ACADEMIQUE 2016-2017

TABLE DES MATIÈRES

ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS	6
INTRODUCTION	7
MÉTHODOLOGIE.....	9
 I. PRÉSENTATION DE L'ORGANISATION (« As Is »)	10
1. Présentation de l'institution.....	10
1.1. Analyse organisationnelle au sein de l'ISP-BKV.....	10
1.1.1. Structure de l'organisation.....	10
1.1.2. Structure de pouvoir	12
1.1.3. Système de contrôle.....	13
2. Identification du problème.....	14
2.1. Etat des lieux « As Is »	14
2.1.1. Processus d'inscription (description textuelle)	14
2.1.2. Processus d'inscription (modélisation)	15
2.1.3. Processus de perception des frais académiques (description textuelle)	17
2.1.4. Processus de perception des frais académiques (modélisation)	18
2.3. Problème du processus organisationnel	19
2.4. Solution de base	20
2.4.1. Justification du choix de la solution de base.....	21
2.4.2. Analyse SWOT de la solution.....	21
3. Alignement IT-Activités stratégiques	23
3.1. Conceptualisation de l'alignement stratégique (SAM)	23
3.2. Mise en contexte de l'alignement IT-Business au sein de l'ISP-BKV	25
4. Détermination des exigences.....	26
4.1. Stakeholders' Map.....	26
4.1.1. Identification des acteurs	26
4.1.2. Cartographie des acteurs	27
4.2. Analyse des besoins, demandes et exigences.....	28
4.2.1. Collecte d'informations et le RPBDNC.....	28
4.3. Collecte des exigences.....	31
4.4. Priorisation et validation des exigences.....	39
4.4.1. Must.....	39
4.4.2. Should	40
4.4.3. Matrice MoS(CoW).....	41

II. STRATÉGIE DE MISE EN PLACE DE LA SOLUTION (« To Be »)	43
1. Situation « To Be » (BPMN)	43
1.1. Processus d'inscription (description textuelle)	43
1.2. Processus d'inscription (modélisation)	44
1.3. Processus de perception des frais académiques (description textuelle)	46
1.4. Processus de perception des frais académiques (modélisation)	46
2. Diagramme des cas d'utilisation (Uses Cases)	47
2.1. Les principaux facteurs de risque et les Use Cases qui y sont exposés (Risk List Artifact)	50
2.1.1. Management	51
2.1.2. Risques liés aux ressources (Resource Risks)	51
2.1.3. Risques liés au Business (Business Risks)	53
2.1.4. Risques pour le calendrier (Schedule Risks)	53
2.2. Les principaux facteurs qualitatifs par rapport à la réalisation des Use Cases	56
2.2.1. Fonctionnalité.....	56
2.2.2. Fiabilité	56
2.2.3. Ergonomie	56
2.2.4. Efficacité	57
2.2.5. Maintenabilité	57
2.2.6. Portabilité.....	57
3. Diagramme de Classe.....	59
4. Business Model Schematics	61
4.1. Direct to Consumer (D2C)	62
4.2. Virtual Community (VC).....	64
5. Business Motivation Model (BMM)	69
5.1. Concept de base : Fin (End).....	69
5.2. Concept de base : Moyens (Means).....	70
5.3. Concept de base : Evaluation (Assessment).....	71
5.4. Concept de base : Acteur influent interne/externe (Internal/External Influencer).....	71
6. Gestion de projet (Project Management)	76
6.1. Type de méthode de gestion de projet choisi : Méthode agile	77
6.1.1. Collaboration avant tout humaine	77
6.1.2. Définition des objectifs.....	78
6.1.3. Ouverture au changement continu	78
6.1.4. Délai de réalisation.....	78
6.1.5. Peu de formalités prévues.....	79
6.1.6. Planification du projet	79
6.1.7. Reporting.....	79

6.1.8.	Répartition des rôles	79
6.2.	Type de méthode de gestion de projet : Scrum	80
6.2.1.	Transparence	81
6.2.2.	Inspection	82
6.2.3.	Adaptation	82
6.2.4.	Sprint	83
6.2.5.	Equipes	83
6.2.6.	Scrum Master	83
6.2.7.	Planification de sprint (Sprint Planning Meeting)	84
6.2.8.	Mêlée quotidienne (Daily Scrum Meeting)	84
6.2.9.	Revue de sprint (Sprint Review)	84
6.2.10.	Rétrospective de sprint (Sprint Retrospective)	84
6.2.11.	Burn Up/Burn Down Charts	85
6.2.12.	Justification	85
7.	Aperçu sur la modélisation multidimensionnelle	87
7.1.	Pertinence de la solution BI	87
7.2.	Architecture d'un environnement décisionnel	88
7.3.	Choix des dimensions	89
7.3.1.	Dimension Temps	89
7.3.2.	Dimension Individu	90
7.3.3.	Dimension Adresse	90
7.3.4.	Dimension Recettes	91
7.3.5.	Dimension Résultats académiques	91
7.3.6.	Dimension Dépenses	91
7.4.	Type de modélisation pour les Data Marts	92
7.4.1.	Présentation	92
7.4.2.	Justification du choix	92
7.4.3.	Sources des données	92
8.	La gestion du changement (Change Management) au sein de l'ISP-BKV	94
8.1.	Modèles de changement (Change Paradigms)	94
8.2.	Nature du changement	97
8.3.	Phases du changement	100
8.3.1.	Etablir un sentiment de mise d'urgence	100
8.3.2.	Créer une coalition qui guide le changement	101
8.3.3.	Développer la vision	101
8.3.4.	Communiquer	101
8.3.5.	Donner les moyens pour franchir les obstacles	102

8.3.6.	Exploiter les résultats rapides	102
8.3.7.	Consolider les améliorations	102
8.3.8.	Ancrer le changement dans la culture	102
CONCLUSION		103
BIBLIOGRAPHIE.....		105
ANNEXES.....		109
Annexe 1 : Organisation de l'ISP-BKV		110
Annexe 2 : Plateforme Claroline.....		115
Annexe 3 : La technique des Unadjusted Use Cases Points (UUCP) pour évaluer le nombre de lignes de code SLOC.....		116

FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1 : Standardisation des procédés	11
Figure 2 : Modèle d'alignement stratégique (SAM)	24
Figure 3 : Vue 4+1 sur un système informatique	47
Figure 4 : Diagramme des Use Cases de l'ISP-BKV	49
Figure 5 : Evolution du coût par rapport au temps	50
Figure 6 : Diagramme de Classe du nouveau système	60
Figure 7 : Business Model Schematics de l'ISP-BKV	68
Figure 8 : BMM « End »	70
Figure 9 : Vue d'ensemble du BMM	72
Figure 10 : Composants essentiels d'un projet.....	76
Figure 11 : Domaines essentiels de la gestion de projet.....	76
Figure 12 : Le projet et son environnement.....	77
Figure 13 : Scrum Framework	81
Figure 14 : Architecture d'un environnement décisionnel	88
Tableau 1 : Matrice SWOT du changement	22
Tableau 2 : Stakeholders – Interest Map	27
Tableau 3 : Risk List Artifact (Facteurs de Risques, leurs Probabilités (P) et leurs Impacts (I)).....	55
Tableau 4 : Quality List Artifact	58
Tableau 5 : Business Motivation Model de l'ISP-BKV.....	73
Tableau 6 : Formes du changement.....	98
Tableau 7 : Préoccupations des utilisateurs et interventions	99

ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

AUF	: Agence Universitaire de la Francophonie
BD	: Bases de Données
BMM	: Business Motivation Model
BPMN	: Business Process Model and Notation
D2C	: Direct to Consumer
DSI	: Direction des Systèmes d'Information
EF	: Environmental Factor
ISP-BKV	: Institut Supérieur Pédagogique (de Bukavu)
IT	: Information Technology
LMS	: Learning Management System
OMG	: Object Management Group
RDC	: République Démocratique du Congo
RPBDNC	: Réel, Problème, Besoin, Demande, Négociation, Contrat
SaaS	: Software as a Service
SGBD	: Système de Gestion de Base de Données
SLOC	: Source Lines Of Code
SMART	: Spécifique (précis), Mesurable, Atteignable, Réaliste, limité dans le Temps (Time targeted)
SWOT	: Strengths (forces), Weaknesses (faiblesses), Opportunities (opportunités), Threats (menaces)
TCF	: Technical Complexity Factor
TIC	: Technologies de l'Information et de la Communication
TICE	: Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement
UAW	: Unadjusted Actor Weight
UCP	: Use Case Points
UML	: Unified Modeling Language
UUCP	: Unadjusted Use Case Points
UUCW	: Unadjusted Use Case Weight
VC	: Virtual Community

INTRODUCTION

Ce mémoire s'inscrit dans le cadre du Master de Spécialisation en Business analyse et gouvernance IT que nous avons suivi au sein de la faculté d'Informatique de l'Université de Namur d'une part, et d'autre part, dans le projet d'informatisation des services au sein de l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu (ISP-BKV), en RDC.

Ce projet d'informatisation a été initié par le comité de gestion de l'ISP-BKV qui voulait apporter une solution aux problèmes récurrents des gestions des données dans ses différents services. En tant que Business Analystes dotés des atouts méthodologiques obtenus à travers ce Master de Spécialisation, nous avons reçu une demande de l'ISP-BKV d'appuyer l'équipe du projet dans l'identification et l'analyse des besoins, la collecte des exigences, avec l'objectif de préparer des stratégies pouvant faciliter l'accueil du changement. Nous avons élaboré à travers ce mémoire 1) une proposition de solution pour la modélisation des différentes bases de données qui seront développées et déployées (à implémenter à court terme) ainsi que 2) plusieurs propositions de solutions s'inscrivant dans la vision générale de l'ISP-BKV (à implémenter à moyen ou à long terme). Si l'adoption de la solution proposée à court terme relève de la nécessité immédiate pour gérer le fonctionnement de l'ISP-BKV, les solutions proposées à moyen ou à long terme s'inscrivent plus dans l'objectif de l'Institut d'offrir un enseignement d'une qualité croissante et éventuellement atteindre le statut d'une institution universitaire.

Pour commencer avec la présentation du travail *in concreto*, une cellule informatique ayant mandat pour piloter le projet a été créée et supervisée par la direction générale (DG). Le projet a été segmenté en plusieurs phases, d'une durée annuelle et dont les livrables permettent de passer à la phase suivante.

La première phase (ne relevant pas du *scope* de ce mémoire) s'est articulée autour de l'acquisition des matériels informatiques et du déploiement d'une infrastructure réseau (Intranet) sur laquelle le nouveau système devra fonctionner.

La seconde phase (relevant du *scope* de ce mémoire), étant celle dans laquelle nous inscrivons notre travail, est plus centrée sur la conception et le développement d'une base des données au niveau de la gestion des informations portant sur 1) la scolarité des étudiants (gestion des dossiers de l'étudiant, informations sur le cursus académique, etc.) et les procédures d'inscription, 2) la gestion des frais académiques payés par l'étudiant, et 3) une partie de la gestion comptable. Ces trois (3) aspects sont les composants essentiels de notre proposition de solution à court terme. Ceux relevant des propositions de solutions à moyen ou à long terme seront présentés au fur et à mesure de l'avancement de notre analyse dans ce travail.

La troisième phase (ne relevant pas du *scope* de notre étude) du projet global, similaire à la seconde, portera progressivement sur le développement de trois bases des données : la gestion

du personnel, la gestion du patrimoine (immeubles et mobiliers dans les maisons des agents et les « homes » des étudiants) et la gestion de la bibliothèque.

En premier lieu, la structure du travail telle que conçue nous amène à commencer par l'étude de l'existant. Cette étude comprendra la structure organisationnelle et la culture organisationnelle dans laquelle l'institution et ses agents évoluent. La présentation des problèmes ayant motivé ce projet suivra et nous nous pencherons sur l'analyse du système IT destiné à soutenir le fonctionnement de l'ISP-BKV et l'adéquation de son alignement avec les objectifs stratégiques de l'institution.

L'analyse des besoins et la détermination des exigences auxquels devra répondre le nouveau système pour que sa mise en place ait de sens feront naturellement partie intégrante de ce travail.

Enfin, la dernière partie de ce mémoire sera consacrée à la mise en place du nouveau système. L'analyse des outils à implémenter par l'ISP-BKV à moyen ou à long terme permettant d'avancer dans sa vision, sera détaillée à l'aide des instruments *Business Model Schematics* et *Business Motivation Model* (BMM). Une partie des éléments présentés par ces deux modèles est inévitable à mettre en place à moyen terme pour assurer le développement de l'Institut.

La gestion de projet (*Project Management*) et la gestion du changement (*Change Management*) seront mises en avant pour éclairer sur la meilleure manière de construction du système et d'implémentation de ce dernier. Dans cette partie, nous analyserons les stratégies à mettre en place pour soutenir le changement et prévenir la résistance. Les Annexes compléteront toute l'étude par une série d'informations supplémentaires.

MÉTHODOLOGIE

Tout au long de ce projet de mémoire, nous avons eu recours à des techniques et méthodes qui nous ont aidé à structurer notre raisonnement de Business Analyste et orienter la collecte des informations.

En ce qui concerne l'analyse et la conception du nouveau système, nous avons compris qu'au départ les collègues de l'ISP-BKV qui travaillaient sur le projet ne maîtrisaient pas toutes les exigences des utilisateurs et n'avaient pas une vision claire du projet. En tant que Business Analystes, nous avons été invités à s'y pencher.

La collecte d'informations a été facilitée par les membres de la cellule informatique de l'ISP-BKV. L'un des Business Analystes faisant partie du personnel de l'institution cible – nous avons utilisé ses connaissances issues d'une longue expérience dans l'Institut en faisant intervenir des techniques ethnographiques pour comprendre le contexte :

Informations obtenues de l'Observation : l'un des Business Analystes a été témoin de la manière dont les activités se déroulaient dans les différents services de l'ISP-BKV. Cela nous a permis de comprendre le fonctionnement et les tâches principales dévolues à chaque fonction.

Informations issues de la *Protocol Analysis/Apprenticing* : l'un des Business Analystes avait supervisé les étudiants au cours de leurs stages professionnels au sein même de l'institution. Dans leur apprentissage, les agents de service leurs expliquaient les différents processus et le contour du travail.

Enfin, nous avons également fait recours à l'« écoute active »¹, aux interviews non-structurées (par Skype, WhatsApp et des appels téléphoniques), l'analyse des documents, l'introspection, *Viewpoints* (avoir les différents points de vue) ainsi que le *brainstorming*, qui nous ont aidé à, entre autres, nous fixer sur le niveau de compréhension qu'ont les parties prenantes vis-à-vis du projet, leurs intérêts et leurs attentes du nouveau système.

Parallèlement à ces processus de collecte des informations, nous sommes passés à l'identification des besoins et l'élicitation des exigences avec le but de clarifier la vision du nouveau système (*cf. infra* la section « 4.2.1. Collecte d'informations et le RPBDCN). Cette analyse globale nous a permis de répondre aux questions « Quoi faire exactement ? (*What ?*) » et « Comment le faire ? (*How ?*) ». Comme nous le verrons plus loin dans le travail, les exigences récoltées ont été traduites par la suite en des Cas d'utilisation (Use Cases).

¹ Il s'agit d'une posture développée par Carl Rogers, basée sur la qualité de la relation entre l'intervieweur et l'interviewé en mettant l'accent sur l'empathie, l'authenticité et le non-jugement.

I. PRÉSENTATION DE L'ORGANISATION (« As Is »)

1. Présentation de l'institution

L'ISP-BKV est une institution publique dont la mission principale est la formation au niveau de l'école secondaire dans différents domaines², et la promotion de la recherche principalement dans le domaine pédagogique.³ L'institution est dirigée par un comité de gestion, représenté par un directeur général⁴, assisté par un secrétaire général académique, un secrétaire général administratif et un administrateur du budget.

Le directeur général gère la politique générale de l'institution et supervise les activités des deux secrétariats généraux et celles de l'administrateur du budget. Le secrétaire général académique gère les affaires académiques et est appuyé dans ses attributions par des services techniques dont l'inscription, l'apparitorat, le contrôle de la scolarité, les sections (l'équivalent de la faculté) et les départements. L'administrateur du budget dirige la gestion financière de l'institution. Il a comme services techniques la caisse centrale (gestion de la trésorerie), la comptabilité et contrôle, un directeur chef de service (chez qui l'information remonte avant qu'elle ne soit envoyée chez l'administrateur). Le secrétariat général administratif gère le personnel et le patrimoine. Il est assisté par le service du personnel, la gestion du patrimoine, l'intendance et la maintenance. En Annexe 1, l'organigramme de l'ISP-BKV avec les services concernés par le nouveau système (en surbrillance).

1.1. Analyse organisationnelle au sein de l'ISP-BKV

1.1.1. Structure de l'organisation

Les théories sur la configuration organisationnelle expliquent les différentes variables qui caractérisent une organisation. Selon elles, les universités et les institutions d'enseignement supérieur s'inscrivent dans une configuration hybride se partageant entre la bureaucratie professionnelle et la bureaucratie mécaniste⁵.

Au sein de l'organisation cliente, c'est le service académique qui est caractérisé par une bureaucratie professionnelle. Dans ce service, le professionnel (enseignants) contrôle son propre travail, agit de façon relativement indépendante de ses collègues, et la coordination nécessaire est réalisée par standardisation des qualifications ou du savoir.

² Départements : Anglais-Culture africaine ; Français-Langues africaines ; Histoire-Sciences sociales ; Hôtellerie, accueil et tourisme ; Biologie-Chimie ; Chimie-Physique ; Géographie et Gestion de l'environnement ; Mathématique-Physique ; Physique-Technologie ; Informatique de gestion ; et Sciences commerciales et administratives.

³ Plus d'informations sont disponibles sur :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Institut_sup%C3%A9rieur_p%C3%A9dagogique_de_Bukavu.

⁴ C'est l'équivalent d'un recteur dans une université.

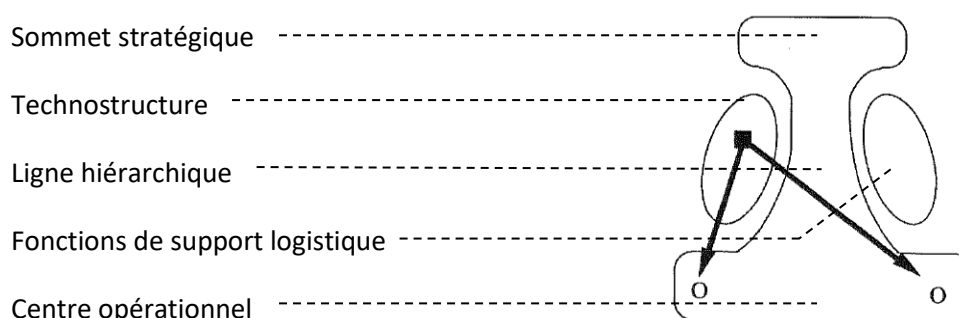
⁵ MINTZBERG Henry, *Structure et dynamique des organisations*, Edition d'organisation, Edition Agence d'Arc, Paris, Montréal, 1995.

Le service financier dont les agents n'ont que des fonctions administratives, est caractérisé par une bureaucratie mécaniste, les tâches sont souvent répétitives, la coordination des agents se fait par standardisation des tâches ou procédés. Il est à noter que le service administratif n'est pas développé plus en détails car il ne fait pas partie des services touchés par la phase en cours du projet.

En conséquence (et tenant compte de la granularité qu'impose cette phase), nous considérons les services touchés comme une sous-structure, afin de pouvoir mieux les caractériser. Il en résulte de notre analyse que cette sous-structure présente avant tout des aspects d'une configuration bureaucratique mécaniste. Les raisons ci-après l'expliquent :

- La division du travail y est forte tant sur plan vertical que sur le plan horizontal : les agents de ces services ne participent pas à la conception de leurs travaux (ligne hiérarchique développée) et effectuent des tâches répétitives au sein de leurs services ;
- La coordination du travail se réalise essentiellement par standardisation des procédés et ajustements mutuels. Sur base des objectifs fixés par le comité de gestion, les directeurs chefs de services, qui représentent la technostructure, s'occupent de la définition des procédés et des formats de rapports à produire ;
- La supervision directe est le mode de contrôle mis en place. L'ordre vient du responsable de service (secrétaire général académique ou administrateur du budget) vers les agents en passant par le directeur chef de service ;
- Il y a un fort degré de « formalisme de la structure » avec un nombre élevé des niveaux hiérarchiques (beaucoup de technostructure) – à ce niveau, cette sous-structure est rigide ;
- Il y a cependant une bonne capacité d'adaptation de l'organisation en raison de la polyvalence de ses agents (*cf. infra* Gestion de projet).

Figure 1 : Standardisation des procédés



Partant de la définition que Mintzberg donne à la notion de buts, à savoir « *les intentions derrière les décisions ou des actions de l'organisation* »⁶, et que Nizet soutient en ajoutant que le but de mission est « *tout but qui se réfère aux produits, aux services, ou encore aux clients de*

⁶ NIZET Jean et PICHAULT François, *Introduction à la théorie des configurations. Du One Best Way à la diversité organisationnelle*, Edition de Boeck Université, Bruxelles, 2001.

l'organisation »⁷, il est à constater que le but de mission poursuivi par la sous-structure de l'ISP-BKV (formation des étudiants et des enseignants) est conforme à ces présuppositions (*cf. infra* BMM). Par ailleurs, les buts de mission prévalent les buts de système au sein de l'ISP-BKV (ces derniers peuvent généralement être caractérisés en référence à l'état de l'organisation et à ses membres : la recherche du profit, de la rentabilité, de la croissance de l'organisation, etc.)⁸.

Les catégories d'acteurs qui peuvent être identifiées dans notre sous-structure sont :

- Le sommet stratégique : le comité de gestion, représenté par la direction générale (DG). Il définit la mission de l'organisation et les modalités stratégiques de sa mise en œuvre ;
- La ligne hiérarchique et la technostructure : ces rôles sont joués par les directeurs chefs de services. Ils définissent les standards dans leurs services et appliquent la politique définie par le comité de gestion ;
- Le centre opérationnel : c'est l'ensemble des agents travaillant dans les différents services ;
- Le personnel de support : il existe un service de logistique, d'intendance et d'entretien qui appuie le centre opérationnel en cas de besoin. Mais par rapport à la sous-structure, le personnel de support n'est pas formellement représenté au sein de l'ISP-BKV.

Pour achever cette section sur la structure organisationnelle de l'ISP-BKV, l'environnement dans lequel évolue notre sous-structure est simple et stable. Sa stabilité s'explique par le fait que la demande (le volume du travail) est connue et maîtrisée. Les opérateurs savent, au cours de l'année académique, quelle est la période où le volume de travail s'accroît dans les services. Pour éviter à ce que les agents du service de perception ne soient débordés en période de session, par exemple, le comité de gestion crée des bureaux de perception temporaire. La simplicité de l'environnement se justifie par le fait que le travail dans la sous-structure n'exige pas des qualifications particulières, une bonne connaissance de la comptabilité de base est requise pour accomplir ces opérations.

1.1.2. Structure de pouvoir

Dans la sous-structure, le pouvoir est relativement partagé entre le sommet stratégique et la technostructure. Le centre opérationnel n'a que le pouvoir d'information sur lequel les autres structures du système se basent pour prendre des décisions. Il y a peu de jeu de pouvoir informel vu le niveau bas de qualification des opérateurs.

Les zones d'incertitude dans cette sous-structure sont quasi inexistantes. Du côté processus, le travail est formalisé mais très peu documenté. Ceux qui ont travaillé longtemps à un poste (ancienneté) maîtrisent les contours du travail mais cette maîtrise n'est pas exclusive.

⁷ NIZET Jean et PICHAULT François, *Comprendre les organisations, Mintzberg à l'épreuve des faits*, Gaëtan Morin, Paris, 1995.

⁸ DEJEAN Karine, « IBAGM 312 - Organisation et gestion du changement », Université de Namur, 2017.

Le nouveau système, dans sa phase actuelle, ne va pas modifier la structure du pouvoir mais une fois tous les systèmes implémentés, des zones d'incertitude pourront naître en fonction des différents niveaux de maîtrise de l'informatique et des nouveaux processus.

1.1.3. Système de contrôle

Le système de contrôle, au sein de notre sous-structure, met l'accent sur le respect des délais et la qualité des informations rapportées. Avec le nouveau système, certes la qualité et le délai seront contrôlés mais la ligne hiérarchique chargée de faire ce contrôle ne sera plus la même.

2. Identification du problème

2.1. Etat des lieux « As Is »

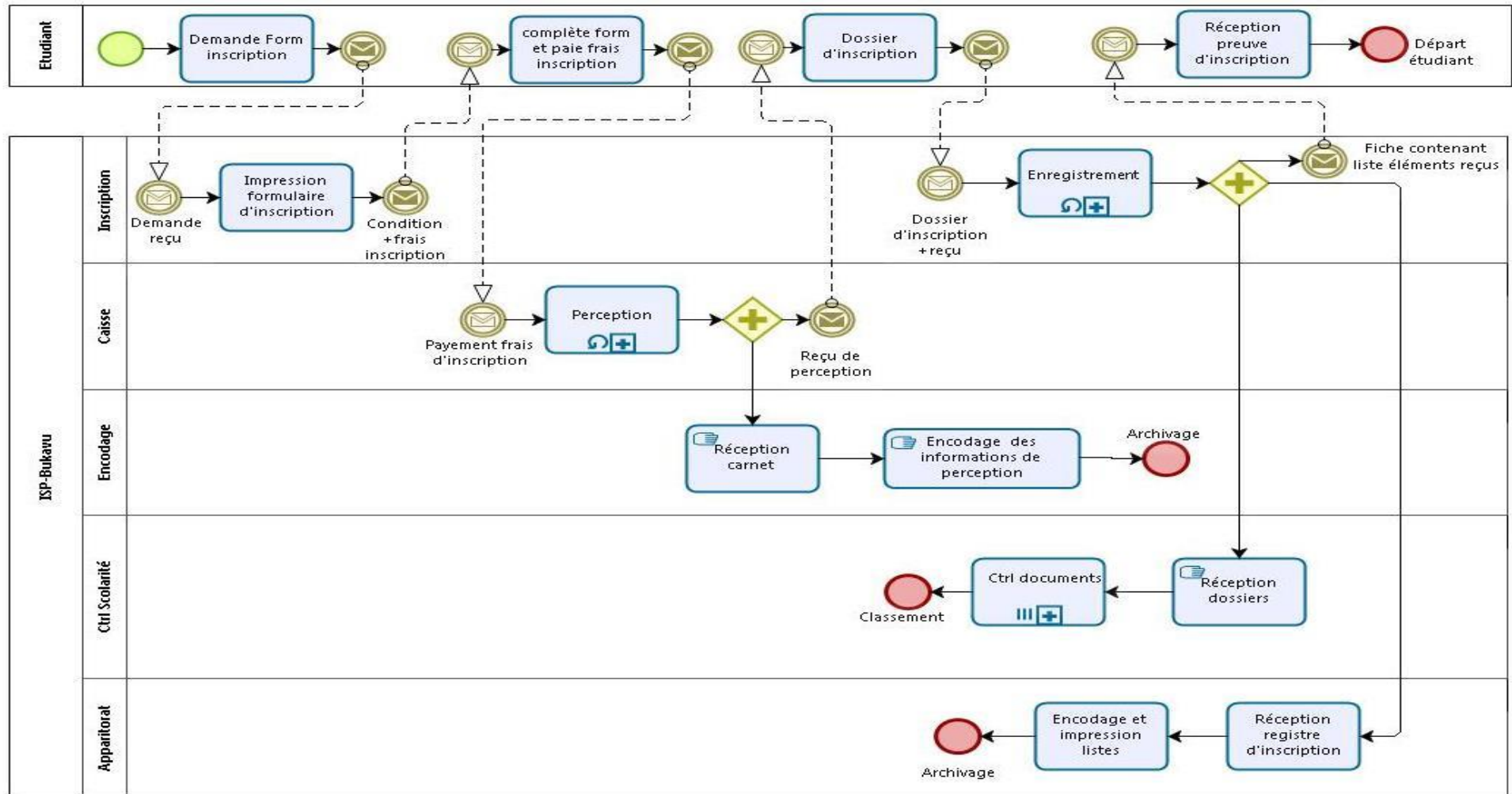
Le processus que nous cherchons à modéliser à travers cette phase du projet a été divisé en deux parties pour une bonne représentation par la notation BPMN. Ainsi, nous allons d'abord représenter le processus d'inscription, ensuite celui de perception des frais académiques.

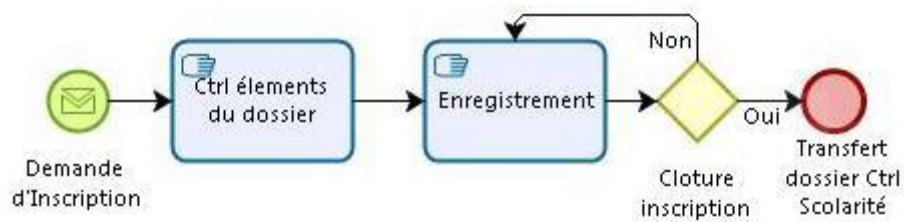
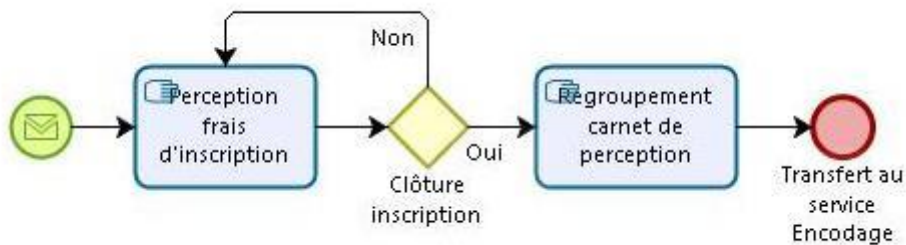
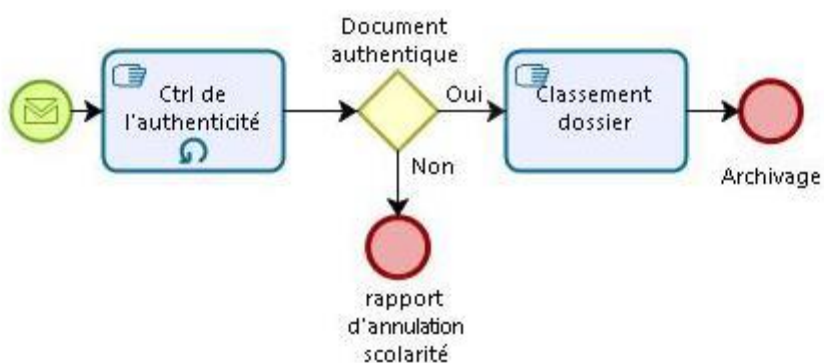
Les deux modèles sont constitués de deux pistes, la piste « Etudiant » et la piste « ISP-Bukavu » qui comprend les différents services concernés par le processus.

2.1.1. Processus d'inscription (description textuelle)

1. L'étudiant se présente au bureau d'inscription (ou par téléphone, etc.) ;
2. L'agent du service des inscriptions lui remet le formulaire d'inscription avec les conditions d'inscription et les frais d'inscription ;
3. L'étudiant complète le formulaire et paye les frais d'inscription (via la caisse) ;
4. Le caissier le reçoit, enregistre les informations (identité et frais), perçoit l'argent et remet le reçu d'inscription à l'étudiant ;
5. L'étudiant dépose au bureau d'inscription le formulaire, les éléments constitutifs du dossier (différents bulletins, relevé, diplôme, etc.) et le reçu d'inscription. Pour le cas des anciens étudiants, le reçu de réinscription ne passe pas au service d'inscription ;
6. L'agent du service des inscriptions enregistre les informations identitaires de l'étudiant, lui remet une fiche détaillant les documents reçus, et classe le dossier ;
7. L'étudiant s'en va ;
8. A la fin de la période des inscriptions, le service des inscriptions fait son rapport, rassemble les dossiers reçus, les transmet au service de contrôle de scolarité, et transmet le registre d'inscription au service d'apparitorat pour encodage d'informations ;
9. Le service de contrôle de scolarité vérifie l'authenticité des documents et classe les dossiers. En cas de doute, l'étudiant est convoqué pour justification, en cas de fausseté, le service fait son rapport à la hiérarchie (ce processus est long et peut s'étaler sur toute l'année) ;
10. L'apparitorat reçoit le registre, encode les informations identitaires et prépare les listes (mise à jour rapport aux listes précédentes) ;
11. L'apparitorat imprime les listes et les transmet aux différents départements ;
12. La caisse clôture les carnets de perception, les transmet au service d'encodage, et fait son rapport ;
13. Le service d'encodage reçoit les carnets, encode les informations, et classe les carnets.

2.1.2. Processus d'inscription (modélisation)

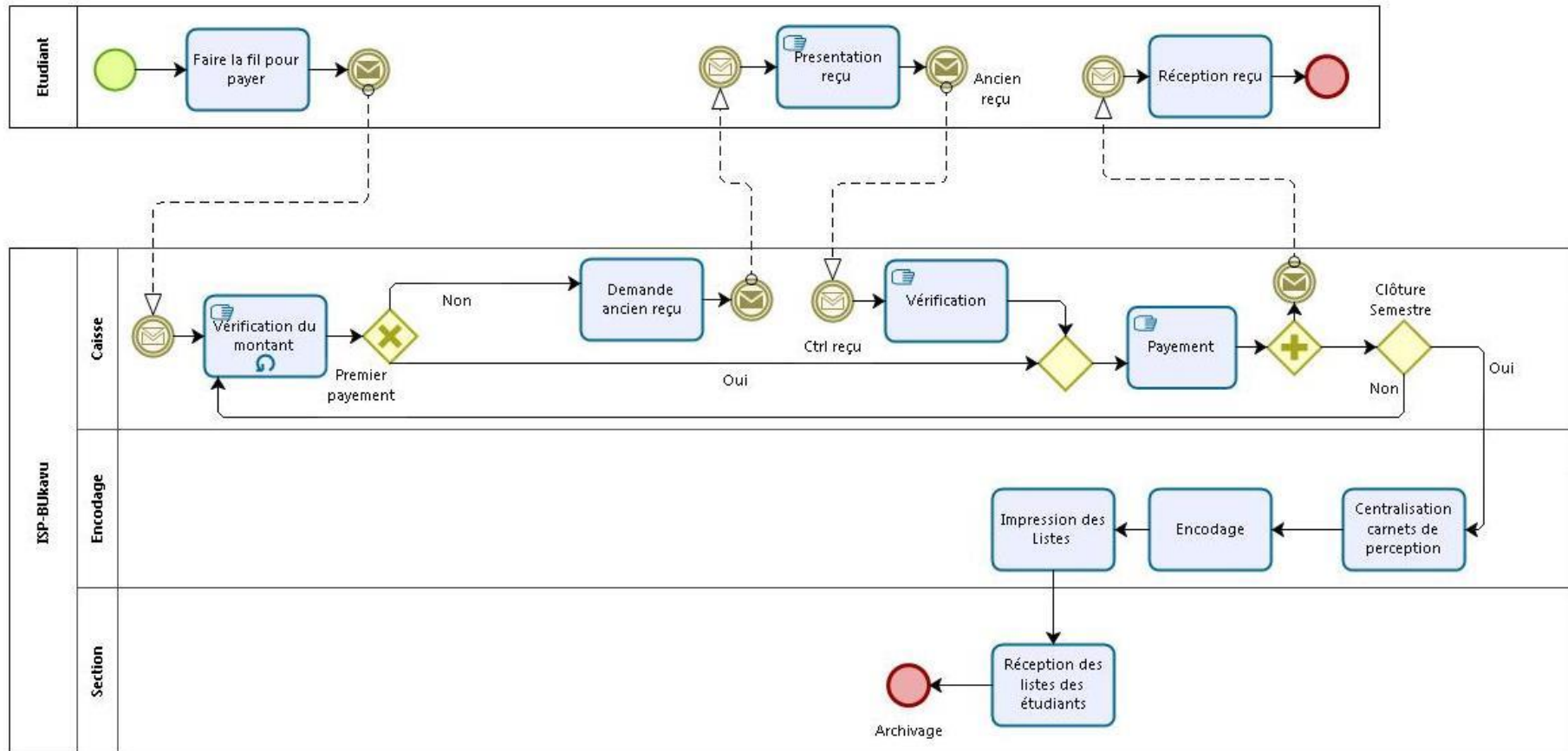


Sous-processus 1 : Enregistrement des dossiers (Service d'inscription)**Sous-processus 2 : Perception des frais d'inscription (Caisse)****Sous-processus 3 : Contrôle des dossiers des étudiants, d'authenticité des documents (Contrôle de la scolarité)**

2.1.3. Processus de perception des frais académiques (description textuelle)

1. L'étudiant (anciens et nouveaux) se présente à la caisse pour paiement des frais académiques ;
2. Le caissier le reçoit, vérifie la tranche et le montant à payer, et lui donne le reçu.
Si le paiement n'est pas le premier, l'étudiant doit exhiber le reçu du premier paiement pour que le caissier sache si c'est un acompte ou le solde qu'il veut payer.
En cas de perte de reçu, le processus reste en *stand-by* et le caissier cherche la souche dans le carnet de perception avant d'enregistrer le paiement suivant ;
3. L'étudiant reçoit le reçu et s'en va ;
4. A la fin du semestre, le caissier (les caissiers) remet les carnets au service d'encodage et fait son rapport de perception ;
5. Le service d'encodage les reçoit, encode des informations des étudiants, prépare les listes par promotion et par tranche, et classe les carnets ;
6. Service d'encodage imprime les listes et les remet aux sections et aux jurys pour le contrôle lors des examens.

2.1.4. Processus de perception des frais académiques (modélisation)



2.3. Problème du processus organisationnel

La mise en place d'une bonne politique de gouvernance des données dans une institution permet à celle-ci de mettre l'information utile à disposition de ceux qui en ont besoin, tout en rationalisant sa gestion, en réduisant ses coûts de traitement et de stockage, et surtout en garantissant la conformité des informations stockées. L'intérêt même de la gouvernance de l'information est de permettre aux utilisateurs un accès aisé aux informations utiles et cohérentes afin de soutenir leurs décisions⁹.

Selon Gartner : « *la gouvernance informationnelle consiste en un cadre de responsabilité qui encourage des comportements souhaités dans l'organisation en ce qui a trait à l'estimation de la valeur, la création, le stockage, l'utilisation et la disposition de l'information : cela inclut les processus, les rôles, les normes et principes à respecter, de même que les indicateurs de mesure visant à évaluer l'utilisation efficace et efficiente de l'information pour permettre à une organisation d'atteindre ses objectifs* »¹⁰.

Le projet d'informatisation que l'ISP-BKV a lancé, il y a peu, s'inscrit dans le cadre de la gouvernance d'informations au sein de ses différents services. Bien avant la conception de ce projet, l'institution disposait des outils informatiques qui soutenaient sa gestion informationnelle quotidienne. Cette même gestion évoluant en silos était source des multiples problèmes dont les plus importants sont expliqués ci-dessous :

Au cours d'une année, la paie des frais académiques se fait en trois tranches. Il est aussi permis qu'une tranche soit payée en plusieurs sous-tranches avant l'échéance. L'enregistrement de ces frais étant manuel, la recherche de l'historique de paie pour chaque étudiant est fastidieuse. Lors que chaque paiement, il est donc demandé à chaque étudiant d'exhiber le reçu du paiement précédent pour permettre au percepteur de se situer par rapport à la somme à payer et à la tranche à laquelle cette somme doit être affectée. Toute perte de reçu provoque un long processus de recherche dans les nombreux carnets de perception qui sont classés par département et par niveau d'étude (graduat et licence).

Les sections¹¹ et les départements ont besoin des listes d'étudiants pour coordonner les activités académiques. Ces listes sont produites dans deux services : à l'apparitorat (à partir des informations reçues du service des inscriptions) et au niveau du service d'encodage (à l'aide des informations reçues de la caisse centrale). La première liste est remise aux enseignants pour transcription des notes (travaux pratiques et examens) et sert de base pour le suivi des statistiques au sein des départements et sections ; la deuxième liste est plus utilisée par la section et le jury pour le contrôle des étudiants en ordre de paiement lors des

⁹ BERTI-EQUILLE Laure, *La qualité et la gouvernance des données au service de la performance des entreprises*, Lavoisier, Paris, 2012, p. 25.

¹⁰ CLAVIER Viviane, PAGANELLI Céline, *L'information professionnelle*, Lavoisier, Paris, 2013.

¹¹ L'équivalent de la faculté dans une université.

sessions d'examens. Toute omission ou inversion de nom sur ces listes est problématique et peut être préjudiciable pour l'étudiant.

La production des relevés de notes est autant compliquée que la gestion des listes d'étudiants. Avant que le programme¹² de délibération ne soit mis en place, le service d'inscription et l'apparitorat étaient chargés de la retranscription des notes pour la production des relevés. Une fois cette dernière produite, les relevés suivaient un long processus de contrôle (confrontation avec le rapport des jurys de délibération) pour réduire le risque d'erreur. Suite à ces problèmes, le projet d'informatisation a été proposé par le département d'informatique de gestion, sur demande du comité de gestion.

2.4. Solution de base

La solution de prédilection pour les problèmes que rencontrent les opérateurs interviewés est le développement des bases des données relationnelles pour l'automatisation des processus, le stockage, et le partage des informations entre les parties prenantes. D'après nos collaborateurs de la cellule informatique au sein de l'ISP-BKV, après que tous les SGBD soient développés et déployés, il faudra synchroniser toutes les informations des différentes BD dans une sorte d'entrepôt des données.

Pour ce faire, nous allons d'abord nous intéresser au processus d'identification des besoins et l'élicitation des exigences, nécessaire à la conception et le développement des SGBD (ce qui constitue la demande principale du mandat qui nous a été accordé par l'ISP-BKV, visant – comme mentionné dans l'introduction – la 2^e phase du projet d'informatisation de l'Institut).

Enfin, nous proposerons également des orientations sur les outils qui faciliteront l'extraction des données et leur transmission dans les futures sources des données (ainsi que la centralisation dans une BD plus volumineuse et dont la finalité sera le soutien aux processus décisionnels des dirigeants de l'ISP-BKV). Même si ces aspects ne relèvent pas du *scope* de ce mémoire, ils seront abordés pour servir à la modélisation future plus détaillée de l'entrepôt des données dans la 3^e phase du projet (*cf. supra* Introduction).

¹² Il s'agit d'un programme conçu par un enseignant du département d'informatique qui est utilisé par plusieurs institutions supérieures de la région. Ce programme facilite le calcul et la délibération des résultats académiques au premier degré (conformément à la législation relative aux institutions d'enseignement supérieur et universitaire).

2.4.1. Justification du choix de la solution de base

Le choix des BD relationnelles se justifie par plusieurs raisons dont :

- Les besoins exprimés par les parties prenantes sont orientés vers la consultation quotidienne des informations par différents services. Les parties prenantes veulent avoir un système qui les aide dans la gestion quotidienne des informations dans leurs services ;
- Les bases de données décisionnelles permettent de générer de la connaissance à partir des données produites par les systèmes opérationnels. Vu que les systèmes opérationnels sont quasi inexistant au sein de l'ISP-BKV, l'idée est donc de mettre en place des systèmes pouvant faciliter l'organisation des données produites par services (niveau opérationnel), et une fois que cette organisation aura fait ses preuves, suivra alors l'implémentation d'un outil stratégique (du type de Data Marts) pour orienter et soutenir les décisions du comité de gestion.

Nous avons donc jugé utile, en accord avec le client, de privilégier la solution qui facilite la mise en place d'un système répondant aux besoins opérationnels des parties prenantes, et qui sera par la suite – à court ou à moyen terme – utilisé comme base dans l'implémentation d'un nouveau système plus performant et orienté analyse.

2.4.2. Analyse SWOT de la solution

La base des données relationnelle proposée, qui servira de base pour l'implémentation future des Data Marts, n'est pas une « solution miracle ». Comme dans toute situation de changement, son implémentation est exposée à plusieurs facteurs, qui d'un côté peuvent occasionner son échec, et d'un autre côté peuvent contribuer à sa mise en place réussie.

Le tableau ci-dessous donne des détails sur les principaux éléments de l'analyse SWOT (**S**trengths/Forces ; **W**eaknesses/Faiblesses ; **O**pportunities/Opportunités ; **T**hreats/Menaces) face à la solution proposée :

Tableau 1 : Matrice SWOT du changement

Opportunités (origine externe)	Menaces (origine externe)
<ul style="list-style-type: none"> - Unique institution pédagogique de renom dans la partie Est de la RDC ; - Attractivité territoriale ; - Coopération avec d'autres partenaires (UNamur). 	<ul style="list-style-type: none"> - Le salaire bas des institutions publiques peut occasionner le départ des personnes compétentes impliquées dans le projet (concurrence des autres employeurs) ; - Fuite des « cerveaux » (de manière générale mais en matière de recherche en particulier) ; - Erosion de l'image auprès des parents/étudiants.
Forces (origine interne)	Faiblesses (origine interne)
<ul style="list-style-type: none"> - Les ressources (acteurs du projet) sont des internes et coûtent moins cher à l'institution ; - Pluridisciplinarité des acteurs impliqués ; - L'institution dispose des infrastructures (bâtiments et matériels) adéquates ; - La connaissance approuvée des gestionnaires du projet dans le développement des BD ; - Appui et accompagnement de la cellule informatique par le client ; - Aucune ambiguïté dans les communications entre les parties prenantes ; - Implication des parties prenantes ; - Institut à taille humaine ; - Volonté affichée des utilisateurs de vouloir changer le mode de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le changement au niveau du management peut occasionner l'arrêt ou le retard du projet ; - Aucune contrainte contractuelle pouvant garantir la transition avant le départ d'un agent de la cellule informatique ; - La non maîtrise suffisante de la méthodologie agile Scrum maintient les équipes de projet dans un système de <i>learning by doing</i> ; - Non propriété des matériels (ordinateurs) utilisés par les équipes de projet d'où le risque de perte des données ; - Manque de lisibilité de l'offre de l'ISP-BKV ; - Faible degré d'internationalisation.

3. Alignement IT-Activités stratégiques

3.1. Conceptualisation de l'alignement stratégique (SAM)

La différenciation des organisations dans l'utilisation des TIC est pour la plupart de celles-ci une question de survie. Le constat est que certaines organisations réussissent à dériver de la valeur grâce à l'implémentation des TIC et d'autres non. D'où la pertinence de la question sur le comment de la mobilisation des investissements technologiques pour qu'ils soient un atout concurrentiel¹³.

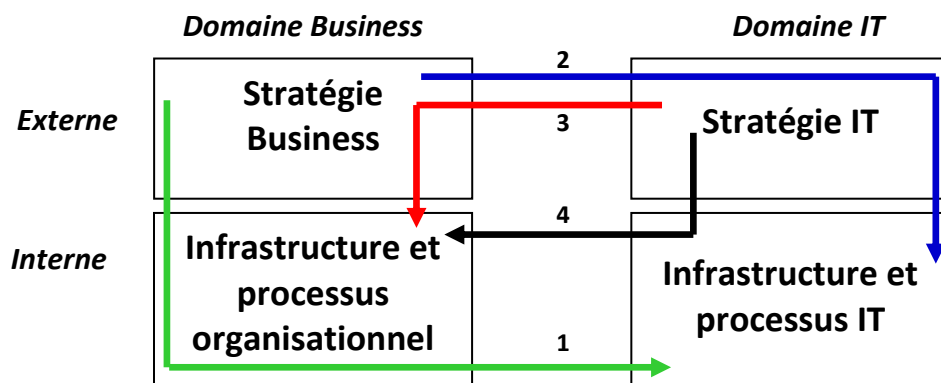
La gestion de l'information est vitale pour le bon fonctionnement des organisations. La détermination de la manière dont ces organisations se comportent dans l'usage des TIC, considérée comme ressource, doit être mobilisée au travers des compétences et capacités IT, garantissant la création d'une valeur pour l'organisation.

Les organisations sont appelées de nos jours à développer les capacités IT (ou stratégies IT) pour obtenir et conserver un avantage concurrentiel et accroître la performance organisationnelle. Bien qu'elle soit importante, cette stratégie à elle seule ne suffit pas pour atteindre les résultats escomptés, il faut qu'elle soit en adéquation avec la stratégie Business de l'organisation. Un bon alignement signifie que l'organisation applique les TIC appropriées dans une situation donnée, à un moment donné, et que ces actions restent en accord avec la stratégie Business, les besoins et les objectifs.

Etant parmi les 5 piliers de la gouvernance des systèmes d'information (SI) (la création de la valeur, la gestion des ressources, la gestion des risques, la mesure de la performance et l'alignement stratégique), l'alignement stratégique permet à une organisation d'instaurer et de maintenir une adéquation claire et efficiente entre les orientations stratégiques générales et les objectifs plus précis ainsi qu'une stratégie de la direction des SI. Le modèle d'alignement stratégique (SAM) de Henderson et Venkatraman fournit des directives structurant les domaines à aligner ainsi que les différentes séquences d'alignement sous la forme de quatre perspectives d'alignement représentées par la figure ci-dessous¹⁴ :

¹³ CALDEIRA et WARD, in ANSIAS Pierre Yves, *Alignement Business/IT : IT Capability et facteurs critiques - Les cas particuliers des PME wallonnes*, PRECISE Research Center FUNDP Namur, 2003.

¹⁴ WAUTELET Yves, « IBAGM 331 - Stratégies IT et qualité des services », Université de Namur, 2016-2017 ; Plus d'informations sur l'Alignement stratégique des activités et du système d'information disponibles sur : http://www.12manage.com/methods_venkatraman_strategic_alignment_fr.html, consulté le 11 juillet 2017.

Figure 2 : Modèle d'alignement stratégique (SAM)

- 1 :** L'exécution opérationnelle stratégique : selon cette perspective, la stratégie Business est considérée comme le driver pour le choix en matière de conception organisationnelle et pour la logique de l'infrastructure IT. La direction générale formule la stratégie et le management IT l'implémente.
- 2 :** Potentiel de la technologie : comme la perspective précédente, cette perspective considère que la stratégie Business est le driver ; cependant, elle implique la formulation d'une stratégie IT pour soutenir la stratégie Business choisie. Ce qui entraîne la spécification de l'infrastructure et des processus IT requis. Cette perspective veut que le manager fournisse la vision stratégique et le manager IT joue le rôle de l'architecte de la technologie.
- 3 :** Potentiel concurrentiel : cette perspective concerne les organisations qui exploitent les possibilités technologiques émergentes. Contrairement aux deux perspectives précédentes, cette perspective permet, à travers les choix des innovations technologiques de la DSI, d'obtenir des avantages concurrentiels. La stratégie de l'organisation découle alors des opportunités technologiques.
- 4 :** Niveau de service : cette perspective met l'accent sur la relation DSI et la direction Business. Elle élabore une stratégie d'organisation d'infrastructure et de processus dans le but de fournir un bon niveau de service. Les processus de l'organisation sont alors remis en question pour optimiser les performances.

3.2. Mise en contexte de l'alignement IT-Business au sein de l'ISP-BKV

Le fonctionnement quotidien de beaucoup d'organisations, qu'elles soient privées ou publiques, repose sur les systèmes d'information mais leur adéquation avec les besoins des parties prenantes reste un défi permanent. Techniquement, un SI est considéré comme un ensemble de composantes interconnectés qui facilitent la collecte, le traitement et le stockage des informations en les diffusant afin de soutenir la coordination et le contrôle au sein d'une organisation ou encore la prise de décision¹⁵.

L'intérêt pour un SI plus formalisé a pris forme au sein de l'ISP avec l'idée du projet d'informatisation des processus. Bien avant la conception de ce projet, depuis l'année 2012, l'institution disposait des matériels informatiques suffisants pour soutenir sa mission pédagogique et administrative. L'on pouvait compter, en son sein, quatre laboratoires informatiques dont trois disposaient jusqu'à vingt (20) ordinateurs de bureau, et le quatrième laboratoire situé dans les locaux du CAPS était utilisé comme centre de formation en informatique pour le public Bukavien. Les bureaux des membres du comité de gestion, en plus de l'apparitorat et le service d'inscription, étaient dotés en matériels informatiques. Il n'y avait toutefois pas d'interconnexion entre ces services de l'ISP ; outre le laboratoire central d'informatique, seuls les bureaux des membres du comité de gestion étaient connectés à Internet.

La demande d'une nouvelle stratégie IT pouvant soutenir l'exécution opérationnelle des activités est venue de la direction générale. Les règles de gestion étant prédéfinies et persistantes, il a été demandé à la cellule informatique, considérée ici comme la DSI, d'adapter le nouveau système aux processus existants dans le souci de satisfaire les besoins de disponibilité, de rapidité, de communication, la baisse de coûts et des délais de traitement des informations.

Le projet d'informatisation ayant vocation à faciliter la centralisation et le partage des données entre les services a donc vu le jour ; et les gestionnaires du projet ont dû se conformer aux objectifs stratégiques de l'institution dans la formulation de la stratégie IT et de l'infrastructure nécessaire à la mise en place du nouveau système. C'est dans cette même philosophie que la première phase du projet s'est exclusivement consacré à l'installation et au déploiement d'un Intranet sur lequel devra fonctionner le nouveau système.

¹⁵ LAUDON Kenneth et LAUDON Jane, *Management des systèmes d'information*, 9^e édition, Pearson Education, Paris, 2006.

4. Détermination des exigences

4.1. Stakeholders' Map

4.1.1. Identification des acteurs

L'identification des parties prenantes a été facilitée par la connaissance de l'Institut. Au niveau de la cellule informatique, il a été question de lister tous les rôles qui seront probablement affectés positivement ou négativement, directement ou indirectement, par le projet.

Les parties prenantes ci-après ont été identifiées :

- La direction générale (DG)
- Le secrétariat général académique (SGAC)
- L'administrateur du budget (AB)
- Cellule Informatique
- Le service des inscriptions (SceInsc)
- Le service de contrôle de la scolarité (SceCtrl)
- L'apparitorat (Appar)
- La caisse centrale (Caisse)
- La direction des finances (DirFin)
- La comptabilité (Compt)
- Le service d'encodage (SceEnc)
- Les sections (Section)
- Les étudiants (Student)

Certains des acteurs sont considérés comme des parties prenantes indirectes (DG, SGAC, AB : ils ont le pouvoir d'influencer le projet ou ceux qui sont intéressés par le résultat du projet). Les autres acteurs sont des acteurs directs.

En plus des deux (2) Business Analystes et des développeurs, chaque service a envoyé un représentant pour constituer l'« équipe de conduite du projet ». C'est avec ces représentants que la collecte des besoins, l'éllicitation et la documentation des exigences a été faite (via des appels téléphoniques et des échanges sur Skype et WhatsApp).

4.1.2. Cartographie des acteurs

Après avoir dressé la liste des acteurs, nous avons regroupé ces derniers selon le niveau d'intérêt et la capacité à influencer les résultats du projet. Ce regroupement a été rendu possible grâce à l'outil « Interest Map » proposé par Thompson¹⁶.

Tableau 2 : Stakeholders – Interest Map

		INTÉRÊT	
		Faible	Fort
POUVOIR	Fort		<ul style="list-style-type: none"> • DG • SGAC • AB • Cellule Info
	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • Etudiant • Apparitorat • SceEnc • Section 	<ul style="list-style-type: none"> • SceInsc • SceCtrl • Caisse • DirFin • Compt

La DG, le SGAC et l'AB sont ceux qui ont le pouvoir et l'intérêt dans la réalisation de la phase de ce projet. Les services de l'AB et ceux du SGAC étant les services les plus impliqués dans cette phase, les impacts seront pour eux aussi les plus significatifs tant sur le plan fonctionnel qu'organisationnel.

Les services Sce Insc, Sce Ctrl, Caisse, Dir Fin, Compt malgré le fait qu'ils n'ont pas assez de pouvoirs, l'intérêt dans la réalisation de cette phase du projet est grand d'autant plus qu'ils considèrent le nouveau système comme étant la solution aux problèmes rencontrés quotidiennement dans leurs services.

Les étudiants, l'apparitorat, le Sce Enc. et les sections, n'ont ni intérêt ni le pouvoir dans ce projet mais les données qu'ils produisent sont essentielles pour la réalisation de la phase actuelle.

¹⁶ BURNAY Corentin, « IBAGM 321 - Ingénierie des exigences », Université de Namur, 2017 ; Plus d'informations sur « Stakeholder Analysis » disponibles sur : <http://www.uniteforsight.org/evaluation-course/module14>.

4.2. Analyse des besoins, demandes et exigences

4.2.1. Collecte d'informations et le RPBDNC

L'analyse des besoins s'appuie principalement sur la connaissance du contexte. Une fois que le contexte est connu, l'acquisition des informations permettant d'élargir la zone de compréhension et de tenir compte des considérations futures devient importante.

Dans cette phase de notre travail, il est utile de recourir à un instrument de diagnostic qui permet de structurer l'analyse de la situation de manière simple et efficace : le **RPBDNC**¹⁷.

Le **R** du RPBDNC fait référence au **Réel**. Comme mentionné ci-dessus, il est inévitable d'avoir une bonne compréhension de la situation et de son contexte. Cette étape du processus d'analyse fut déjà décrite dans les pages précédentes (situation, contexte, protagonistes) et nous pouvons la réaliser grâce à l'expérience professionnelle dans l'ISP-BKV dont nous pouvons bénéficier dans le cadre du présent travail.

Le **P** du RPBDNC essaie de capter le **Problème**. Dans notre cas, il est possible de constater que l'ISP Bukavu est confronté aux Problèmes réels qui sont avant tout l'inefficacité du processus d'inscription et du processus de perception des frais académiques, consommant trop d'énergie au sein de l'Institut et ne proposant pas de solutions appropriées selon les attentes des utilisateurs.

Ceci nous permet d'avancer dans cette analyse structurée que propose le RPBDNC en nous focalisant, cette fois-ci, sur le **B** qui exprime le(s) **Besoin(s)**. Les Besoins servent de base pour comprendre les désirs et les demandes formulés par les parties prenantes. La différenciation entre les Besoins et les désirs est essentielle car ces derniers ne doivent pas nécessairement satisfaire les premiers. Autrement dit, le désir d'implémenter une telle ou telle solution ne doit pas se traduire dans la réalité dans une réponse suffisante face à un Besoin. Les Besoins sont primaires, durables et non négociables tandis que les intérêts ou les désirs sont plus passagers, superficiels et interchangeables. Dans notre cas, les Besoins qui pourraient être mis en lumière sont la nécessité d'un emploi qui témoigne d'un respect et de la reconnaissance face à ses employés (en proposant des conditions de travail satisfaisant les présupposés primaires que les employés se font d'un travail telles que les procédures de travail qui sont adaptées aux exigences quotidiennes). Le respect et la reconnaissance de base relatifs au cadre de travail peuvent être étendus à l'estime personnelle, voire à l'accomplissement personnel (le Besoin d'être cohérent est un mélange d'estime et

¹⁷ MAQUET Benoît, Syllabus « IBAGM 313 - Négociation et analyses des conflits », v4.1, Université de Namur, 12 septembre 2016. Il est à noter que le RPBDNC est une évolution d'un autre instrument développé par Vincent Lenhardt, le RPBD (sans le N), qui a été repris par la suite également dans les recherches de François Delivré. (LENHARDT Vincent, *Les responsables porteurs de sens, Culture et pratique du coaching et du team-building*, Insep Editions, 1992 ; DELIVRÉ François, *Le pouvoir de négocier*, InterEditions, Paris, 1994).

d'accomplissement personnels). De surcroît, il est possible de parler des mêmes Besoins en relation aux clients de l'Institut. La nécessité de satisfaire les Besoins mentionnés est essentielle pour éviter les frustrations et les conflits qui ne seraient que la suite logique dans la présente situation.

Ensuite, nous avons invité les parties prenantes à formuler des demandes claires. Le **D** dans le RPBDNC souligne l'impératif d'énoncer les **Demandes** claires pour 1) ne pas confondre ces dernières avec les Besoins des protagonistes et 2) régler les Problèmes.

Voici la liste des Demandes exprimées par les parties prenantes :

- Sécurité et connexion
 - L'accès au système doit être protégé (avec un mot de passe) ;
 - L'utilisateur doit avoir la possibilité de se déconnecter quand il veut.
- Enregistrement et recherche
 - Ne pas avoir à enregistrer les informations de l'étudiant à chaque fois qu'il veut payer ;
 - Etre capable de retrouver les informations enregistrées pour des éventuelles mises à jour (frais payés) ;
 - Etre capable de connaître l'état d'avancement de la paie des différents frais académiques de tous les étudiants ;
 - Etre capable de suivre le statut du dossier de l'étudiant (incomplet, complet, retiré) sans avoir à parcourir les piles des papiers ;
 - Etre capable de suivre l'évolution des entrées et sorties financières, nature des dépenses ou des recettes ;
 - Ne plus avoir à retranscrire les notes obtenues par l'étudiant à chaque fois qu'une demande de relevé des notes est reçue dans le service.
- Analyse et reporting
 - Ne plus avoir à compiler les différents rapports financiers par la retranscription des totaux ;
 - Pouvoir produire des statistiques annuelles à partir des informations enregistrées selon les critères voulus ;
 - Pouvoir suivre les différents soldes (journalier, mensuel ou trimestriel) de caisse.
- Prise en main du système informatique
 - Les interfaces utilisateurs doivent être facile à aborder ;
 - L'apprentissage du système ne doit pas nécessiter des connaissances techniques particulières ;

- L'interaction avec le système doit être rapide (inférieure à 10 secondes) ;
- Capacité à stocker un grand volume des données.

Ces Demandes nous ont permis de documenter les exigences que nous aborderons au point suivant. Comparativement aux Demandes, une exigence est une condition ou une capacité qui doit être remplie ou possédée par un composant du système pour satisfaire un contrat standard, une spécification, ou d'autres documents formellement imposés¹⁸.

Nous avons encore recouru aux **Négociations** qui représentent le **N** dans le RPBDNC (en veillant à ne pas tomber dans le Triangle dramatique représentant les interactions du type : « Sauveur-Persécuté-Victime »¹⁹) pour arriver à un accord. (Ce dernier se matérialiserait enfin selon l'analyse prévue par le RPBDNC par un **Contrat** symbolisé par le **C**. Cependant, l'élaboration du contrat ne fait pas partie du scope de ce mémoire et donc ne sera pas analysée plus en détails. En effet, comme déjà mentionné, l'ISP-BKV a l'intention de réaliser le projet d'informatisation par ses propres moyens. En conséquence, la gestion de projet et de risques *stricto sensu* est plus pertinente dans ce cas (*cf. infra* Gestion de projet)).

Pour revenir aux Négociations, nous avons effectué ces dernières avec les personnes au sein de l'ISP-BKV sur base des besoins pour arriver aux solutions les plus adaptées pour l'Institut.

Ensuite, le fameux adage en anglais « *I know what I want when I see it* » souvent repris au sein du métier de l'analyse des affaires était d'utilité également dans le cas de l'éllicitation des exigences. En effet, il est à noter qu'on a joui aussi d'une liberté considérable quant au choix de solutions.

L'un des avantages principaux du RPBDNC est qu'il y a moyen de l'utiliser dans pratiquement toutes les situations et cela de manière agile. Ce dernier aspect est particulièrement pertinent dans le cadre de la présente étude car travailler avec agilité est un *modus operandi* préféré au sein de l'ISP-BKV (*cf. infra* Gestion de projet).

Dans le cadre du projet d'informatisation de l'ISP-BKV, nous avons passé par toutes ces étapes mentionnées ci-dessus.

¹⁸ BURNAY Corentin, *op. cit.*

¹⁹ « Karpman Triangle » : KARPMAN Stephen B., « Fairy tales and script drama analysis », *Transactional Analysis Bulletin*, 7(26), 1968 ; KARPMAN Stephen B., « Fairy tales and script drama analysis », *Group Facilitation*, n° 11, 2011.

4.3. Collecte des exigences

Avant de présenter les exigences fonctionnelles et les exigences non fonctionnelles, il est utile de définir les acteurs qui auront accès au système informatique.

Les acteurs :

- « Administrateur du système » = Administrateur est le seul habilité à voir et à modifier les informations des profils des utilisateurs. Il peut, sur demande validée par la hiérarchie organisationnelle de l'ISP-BKV, modifier les informations des autres utilisateurs du système « Service des inscriptions », « Service de contrôle Scolarité/Apparitorat », « Caisse (Service budget) », « Comptabilité (Service budget) ». Pour ce faire, il doit se connecter au système.
- « Service des inscriptions » = Les personnes habilitées du Service des inscriptions. Ils doivent se connecter au système.
(cf. Annexe 1 : L'organisation de l'ISP-BKV)
- « Service Scolarité/Appar. » = Les personnes habilitées du Service de contrôle Scolarité/Apparitorat. Ils doivent se connecter au système.
(cf. Annexe 1 : L'organisation de l'ISP-BKV)
- « Caisse (Service budget) » = Les personnes habilitées de la Caisse centrale. Ils doivent se connecter au système.
(cf. Annexe 1 : L'organisation de l'ISP-BKV)
- « Comptabilité (Serv. budget) » = Les personnes habilitées du Service de comptabilité. Ils doivent se connecter au système.
(cf. Annexe 1 : L'organisation de l'ISP-BKV)

4.3.1. Exigences fonctionnelles

Les exigences reprennent également les Use Cases, présentés sous forme de diagramme, cf. *infra* « Figure 4 : Diagramme des Use Cases de l'ISP-BKV ».

a. Exigences communes

1. Se connecter au système (Use Case « Login »)

Acteurs	Administrateur du système, Service des inscriptions, Service de contrôle Scolarité, Caisse, Comptabilité
Description	Toute connexion au système doit se faire au moyen des identifiants (ID et mot de passe). Après une heure d'inactivité, le système demande à l'utilisateur de se reconnecter.
Pré-condition	L'identifiant doit exister dans la base des données et l'utilisateur doit le maîtriser (memoriser).
Post-condition	L'utilisateur accède ou non au système.

2. Refuser l'accès au système (Use Case « Login »)

Acteurs	Administrateur du système, Service des inscriptions, Service de contrôle Scolarité, Caisse, Comptabilité
Description	En cas d'introduction d'une fausse information d'identification (ID ou mot de passe), l'utilisateur doit être averti par un message sur l'inexactitude de ses informations. Il peut alors appuyer sur le bouton « OK » et réintroduire les bonnes informations. A plus de trois (3) tentatives, le compte doit être bloqué.
Pré-condition	L'utilisateur doit saisir les informations de connexion.
Post-condition	Pas de correspondance entre les informations d'identification de l'utilisateur et celles se trouvant dans la base des données.

3. L'administrateur peut modifier les informations du système (Admin account)
(Use Cases « Création et gestion des comptes utilisateurs », « Mise à jour des comptes utilisateurs »)

Acteurs	Administrateur système
Description	L'administrateur est le seul habilité à voir et à modifier les informations des profils des utilisateurs. Il peut, sur demande validée par la hiérarchie organisationnelle de l'ISP Bukavu, modifier les informations des autres utilisateurs du système « Service des inscriptions », « Service de contrôle Scolarité », « Caisse », « Service de comptabilité ». Pour ce faire, il doit se connecter au système (via Admin account).
Pré-condition	L'utilisateur doit exister dans le système et une demande explicite doit être formulée.
Post-condition	Modifications acceptées.

b. Enregistrement, recherche et modification

4. Le système permettra la saisie rapide des informations de l'étudiant au niveau des inscriptions. (Use Cases « Création et gestion des dossiers », « Mise à jour des dossiers »)

Acteurs	Service des inscriptions
Description	Ces informations comprendront l'identité, la formation suivie, la promotion et l'année académique de l'étudiant. Pour les homonymes, l'utilisateur se base sur la combinaison des informations identitaires, la promotion et la date de naissance pour les différencier (formant ensemble la clé primaire).
Pré-condition	L'étudiant ne doit pas exister dans le système.
Post-condition	Information de l'étudiant enregistrée.

5. Le système permettra la recherche d'un étudiant
(Use Case « Recherche de l'étudiant »)

Acteurs	Service des inscriptions, Service de contrôle Scolarité, Caisse
Description	Le système offre la possibilité de faire la recherche sur les informations identitaires de l'étudiant. Le respect de la casse ne sera pas de mise pour rendre la recherche plus facile.
Pré-condition	L'étudiant doit exister dans le système.
Post-condition	Les informations de l'étudiant seront affichées selon le niveau d'autorisation de l'utilisateur.

6. L'enregistrement des flux financiers se fera par nature
(Use Cases « Création et gestion des enregistrements par nature du flux financier (Création et gestion enr.) », « Mise à jour des enregistrements par nature du flux financier (Mise à jour enr.) »)

Acteurs	Caisse
Description	L'enregistrement des flux financiers se fera par nature du flux afin de permettre la distinction des frais de location de ceux payés par les étudiants mais aussi les dépenses de maintenance de celles de construction ou d'acquisition des nouveaux matériels.
Pré-condition	La nature du flux doit être claire et non ambiguë.
Post-condition	Flux financier enregistré.

7. Filtrage des enregistrements selon la nature du flux financier
(Use Case « Recherche des enregistrements par nature du flux financier (Recherche enr.) »)

Acteurs	Service Comptabilité, Caisse
Description	Le système devra permettre de filtrer les différents flux afin de dégager les ressources et les dépenses par natures.
Pré-condition	N/A
Post-condition	Flux filtrés par nature.

8. Un module de modification des informations saisies par l'utilisateur devra permettre la correction des informations
(Use Cases « Mise à jour des dossiers », « Mise à jour des enregistrements par nature du flux financier (Mise à jour enr.) », « Mise à jour des relevés de notes », « Mise à jour des documents de fin d'études (Mise à jour des doc. fin) »)

Acteurs	Service des inscriptions, Service Comptabilité, Service de contrôle Scolarité, Caisse
Description	Certaines erreurs de frappe peuvent être remarquées après enregistrement des informations sur l'étudiant ou sur les frais académiques ou même sur les libellés des dépenses effectuées par l'organisation. Un module simple devra être mis en place pour faciliter la correction par l'utilisateur.
Pré-condition	L'erreur doit être remarquée.
Post-condition	Modification de l'erreur enregistrée.

9. Pour les notes obtenues, le système permettra l'importation des notes obtenues par l'étudiant à partir du logiciel de délibération (habituellement à chaque fin de l'année académique)
 (Use Cases « Création et gestion des relevés de notes », « Mise à jour des relevés de notes », « Création et gestion des documents de fin d'études (Création et gestion des doc. fin) », « Mise à jour des documents de fin d'études (Mise à jour des doc. fin) »)

Acteurs	Service de contrôle Scolarité
Description	Après proclamation par les jurys, les notes des étudiants et les différentes décisions du jury seront être importées à partir du logiciel de délibération en vue de faciliter l'édition des documents sanctionnant la fin des études ou d'un cycle.
Pré-condition	Les résultats doivent être préparés par le jury et enregistrés dans le système de délibération.
Post-condition	Notes importées et gérées par le Service de contrôle de scolarité.

c. Analyse et reporting

10. Le système présentera, au moyen d'une requête simple, l'évolution de la situation de paie par étudiant (X^e tranche payée sur Z ou payé à X%), par promotion ou par département sous forme synthétique
 (Use Case « Situation de paie étudiant »)

Acteurs	Caisse, Service de comptabilité
Description	Au moyen d'une requête simple, l'utilisateur ayant l'autorisation de consulter les informations financières, aura la possibilité de consulter l'évolution de la situation de paie des frais académiques des étudiants. Cette consultation se fera selon les critères prédéfinis (par promotion, par département, par tranche, par année académique) lors de la conception du système.
Pré-condition	Les frais doivent avoir été payés (au moins partiellement).
Post-condition	Informations financières affichées.

11. Le système permettra l'édition en masse des relevés de notes des étudiants (Use Cases « Création et gestion des relevés de notes », « Mise à jour des relevés de notes », « Création et gestion des documents de fin d'études (Création et gestion des doc. fin) », « Mise à jour des documents de fin d'études (Mise à jour des doc. fin) »)

Acteurs	Service de contrôle scolaire
Description	Le système donne la possibilité d'éditer les relevés de notes des étudiants en masse ou sur demande de ces derniers.
Pré-condition	Les informations sur les notes obtenues dans les différents cours doivent exister dans le système.
Post-condition	Les relevés des notes, les attestations de fin de cycle ou de fin d'études sont éditées et imprimées.

12. Le suivi de l'état du dossier de l'étudiant pourra être fait au moyen d'une simple requête (Use Case « Recherche de l'étudiant »)

Acteurs	Service des inscriptions, Service de contrôle de scolaire
Description	La consultation de l'état du dossier de l'étudiant (incomplet, complet, retiré) se fera au moyen d'une simple requête sans que l'utilisateur n'ait à parcourir les piles des dossiers physiques.
Pré-condition	Les informations sur les dossiers doivent avoir été enregistrées dans le système.
Post-condition	Etat du dossier consulté.

13. Le système permettra d'effectuer des statistiques sur l'évolution des résultats d'une classe (promotion) sur plusieurs années. (Use Case « Statistiques »)

Acteurs	Service de contrôle Scolaire
Description	Selon le besoin et la demande de la hiérarchie (SGAC ou Direction générale), le service concerné pourra formuler une requête du type des données statistiques sur l'évolution des résultats académiques d'une promotion selon les années ciblées.
Pré-condition	Les données doivent exister dans le système.
Post-condition	Les statistiques de l'évolution des résultats académiques sont affichées.

14. Le système permettra aux différents services financiers de générer des rapports selon les mouvements financiers enregistrés par le service
(Use Case « Rapports »)

Acteurs	Service de comptabilité, Caisse
Description	Les rapports financiers seront produits dans chaque service sur base des informations que le service gère.
Pré-condition	Les informations financières doivent avoir été enregistrées dans le système.
Post-condition	Le système compile le rapport selon la demande de l'utilisateur.

15. Après compilation, les rapports (rapport financier, liste d'étudiants, statistiques, etc.) doivent pouvoir être exportés aux formats voulus par l'utilisateur ainsi qu'imprimés. (Tous les Use Cases sauf « Login », « Création et gestion des comptes utilisateurs », « Mise à jour des comptes utilisateurs »)

Acteurs	Service des inscriptions, Service de contrôle Scolarité, Caisse, Service de comptabilité
Description	Le système compile le rapport selon le besoin de l'utilisateur et permet l'exportation de ce rapport au format (pdf, Word, Excel, jpg) que l'utilisateur choisira.
Pré-condition	N/A
Post-condition	Exportation faite selon le format choisi.

4.3.2. Exigences non fonctionnelles

Par souci de clarté, les exigences non fonctionnelles seront rédigées en *italique* :

16. *Le système doit être multiplateforme : IOS, Android, Windows, Linux ;*
17. *Les mises à jour du système doivent se faire sans affecter les travaux des utilisateurs ;*
18. *Le temps maximum de lancement du système et celui de l'accès aux informations ne doit pas dépasser une minute ;*
19. *La disponibilité du système doit être de 95% pendant les heures de travail ;*
20. *La prise en main du système ne doit pas être liée à une connaissance technique particulière, et le système fournira une assistance textuelle pour soutenir la manipulation par des utilisateurs. Critère de vérification : après deux semaines d'utilisation, 85% des utilisateurs valideront la facilité d'utilisation du système.*

4.3.3. Contraintes générales

Le système doit être déployé pour janvier 2018.

4.4. Priorisation et validation des exigences

Appelé, selon la méthodologie utilisée, cahier des charges, l'ensemble des exigences élicitées ont été formulées sur base des besoins exprimés par les parties prenantes en accord avec le contexte et les contraintes techniques. La collecte terminée, ces exigences ont été soumises à la vérification et validation auprès des parties prenantes lors des réunions de la cellule informatique. C'est après validation et sur base des avis émis, que les parties prenantes se sont accordées sur la priorisation de ces exigences.

Afin de pouvoir mieux prioriser les exigences par rapport aux délais prévus, nous avons fait recours à la technique MoS(CoW). Elle comprend quatre catégories de priorisation²⁰ :

- **Must have** : exigences indispensables. Si les exigences appartenant à cette catégorie ne sont pas réalisées à l'issue de la phase en cours, cette dernière sera considérée comme un échec ;
- **Should have** : exigences importantes pour lesquelles de solution de contournement peuvent être implémentées dans la phase ou itération suivante. Les exigences de cette catégorie seront traitées une fois que celles de « Must » sont terminées.
- **Could have** : exigences souhaitables. Elles seront traitées à partir du moment où les tâches importantes ne sont pas affectées (les deux premières catégories) et s'il en reste du temps.
- **Won't have** : les exigences classées dans cette catégorie ne sont pas à implémenter dans la phase courante mais dans une prochaine phase.

Nous avons décidé – sur base des spécifications du projet d'informatisation de l'ISP-BKV – qu'il était plus efficace de faire usage uniquement des recommandations « Must » et « Should » MoS. L'inclusion des modalités « Could » et « Would » (CoW) rajouterait dans le cadre du présent projet plus de complexité ce qui n'est pas un objectif poursuivi vu que ce travail est basé plutôt sur des exigences impératives.

4.4.1. Must

Les exigences suivantes sont considérées comme « Must ». Les exigences non fonctionnelles sont en *italique*.

1. Se connecter au système (**Exigence 1.**) ;
2. Refuser l'accès au système (**Exigence 2.**) ;
3. L'administrateur peut modifier les informations du système (Admin account) (**Exigence 3.**) ;
4. Le système permettra la saisie rapide des informations de l'étudiant (**Exigence 4.**) ;

²⁰ BURNAY Corentin, *op. cit.* ; Plus d'informations sont disponibles sur : <http://www.nutcache.com/fr/blog/la-methode-moscow-de-priorisation-des-taches>, consulté le 20 juillet 2017.

5. Le système permettra la recherche d'un étudiant (**Exigence 5.**) ;
6. L'enregistrement des flux financiers se fera par nature (**Exigence 6.**) ;
7. Un module de modification des informations saisie par l'utilisateur devra permettre la correction des informations (**Exigence 8.**) ;
8. Le système permettra aux différents services financiers de générer des rapports selon les mouvements financiers enregistrés par le service (**Exigence 14.**) ;
9. *Les mises à jour du système doivent se faire sans affecter les travaux des utilisateurs (**Exigence 17.**) ;*
10. *Le temps maximum de lancement du système et celui de l'accès aux informations ne doit pas dépasser une minute (**Exigence 18.**) ;*
11. *La prise en main du système ne doit pas être liée à une connaissance technique particulière et il fournira une assistance textuelle pour soutenir la manipulation des utilisateurs. Critère de vérification : après deux semaines d'utilisation, 85% des utilisateurs valideront la facilité d'utilisation du système (**Exigence 20.**).*

4.4.2. Should

Les exigences suivantes sont considérées comme « Should ». Les exigences non fonctionnelles sont en *italique*.

1. Filtrage des enregistrements selon la nature du flux financier (**Exigence 7.**) ;
2. Pour les notes obtenues, le système permettra la saisie à chaque fin de l'année académique (**Exigence 9.**) ;
3. Le système présentera, au moyen d'une commande simple, l'évolution de la situation de paie par étudiant, par promotion ou par département sous forme synthétique (**Exigence 10.**) ;
4. Le système permettra l'édition en masse des relevés de notes des étudiants (**Exigence 11.**) ;
5. Le suivi de l'état du dossier de l'étudiant pourra être fait au moyen d'une simple commande (**Exigence 12.**) ;
6. Le système permettra d'effectuer des statistiques sur l'évolution des résultats d'une classe (promotion) sur plusieurs années (**Exigence 13.**) ;
7. Après compilation, les rapports (rapport financier, liste d'étudiants, statistiques, etc.) doivent pouvoir être exportés aux formats voulus par l'utilisateur ainsi qu'imprimés (**Exigence 15.**) ;
8. *Le système doit être multiplateforme : IOS, Android, Windows, Linux (**Exigence 16.**) ;*
9. *La disponibilité du système doit être de 95% pendant les heures de travail (**Exigence 19.**).*

4.4.3. Matrice MoS(CoW)

Exigence n°	Exigence	Must	Should
1.	Se connecter au système	X	
2.	Refuser l'accès au système	X	
3.	L'administrateur peut modifier les informations du système (Admin account)	X	
4.	Le système permettra la saisie rapide des informations de l'étudiant	X	
5.	Le système permettra la recherche d'un étudiant	X	
6.	L'enregistrement des flux financiers se fera par nature	X	
7.	Filtrage des enregistrements selon la nature du flux financier		X
8.	Un module de modification des informations saisie par l'utilisateur devra permettre la correction des informations	X	
9.	Pour les notes obtenues, le système permettra la saisie à chaque fin de l'année académique		X
10.	Le système présentera, au moyen d'une commande simple, l'évolution de la situation de paie par étudiant, par promotion ou par département sous forme synthétique		X
11.	Le système permettra l'édition en masse des relevés de notes des étudiants		X
12.	Le suivi de l'état du dossier de l'étudiant pourra être fait au moyen d'une simple commande		X
13.	Le système permettra d'effectuer des statistiques sur l'évolution des résultats d'une classe (promotion) sur plusieurs années		X
14.	Le système permettra aux différents services financiers de générer des rapports selon les mouvements financiers enregistrés par le service	X	

15.	Après compilation, les rapports (rapport financier, liste d'étudiants, statistiques, etc.) doivent pouvoir être exportés aux formats voulus par l'utilisateur ainsi qu'imprimés		X
16.	<i>Le système doit être multiplateforme : IOS, Android, Windows, Linux</i>		X
17.	<i>Les mises à jour du système doivent se faire sans affecter les travaux des utilisateurs</i>	X	
18.	<i>Le temps maximum de lancement du système et celui de l'accès aux informations ne doit pas dépasser une minute</i>	X	
19.	<i>La disponibilité du système doit être de 95% pendant les heures de travail</i>		X
20.	<i>La prise en main du système ne doit pas être liée à une connaissance technique particulière et il fournira une assistance textuelle pour soutenir la manipulation des utilisateurs. Critère de vérification : après deux semaines d'utilisation, 85% des utilisateurs valideront la facilité d'utilisation du système</i>	X	

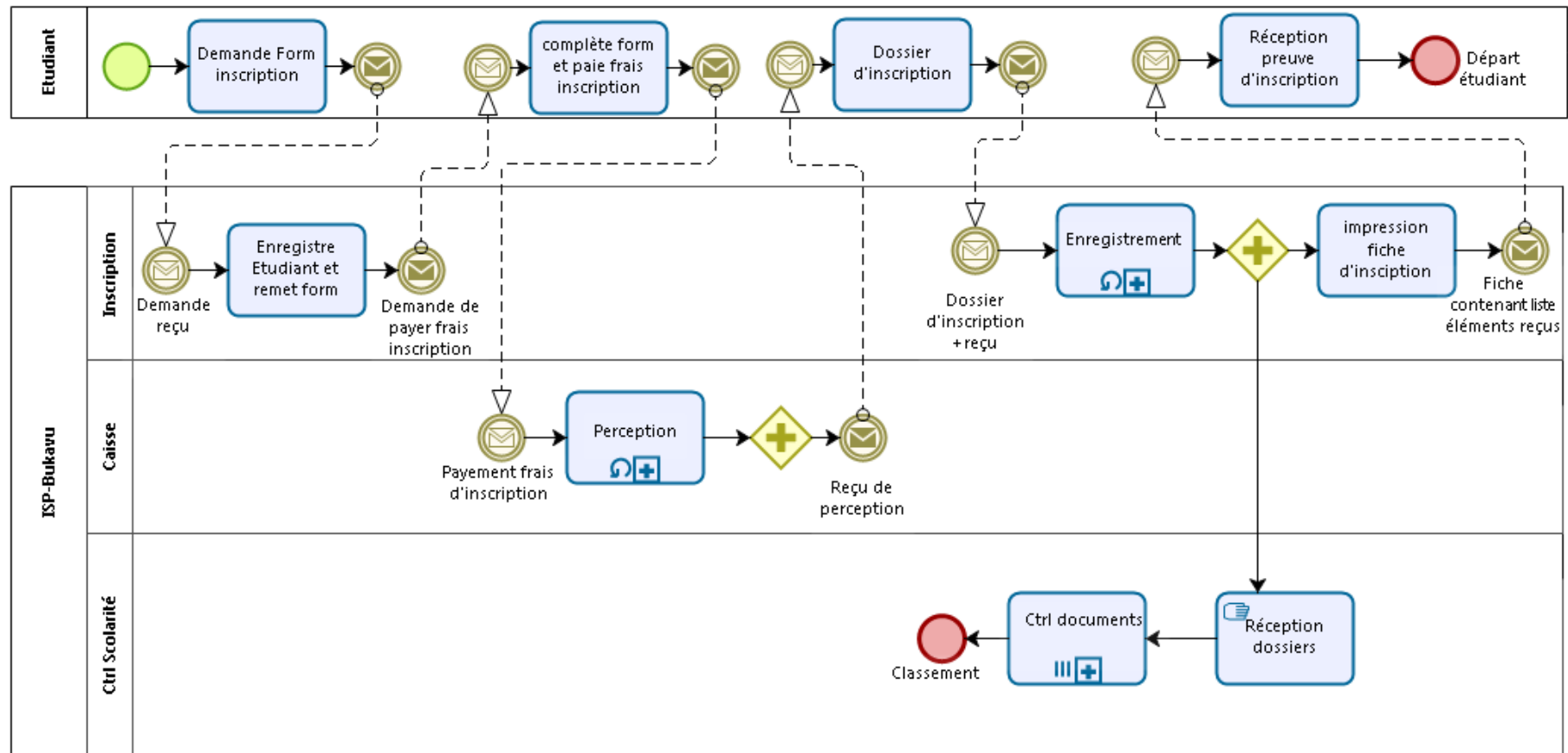
II. STRATÉGIE DE MISE EN PLACE DE LA SOLUTION (« To Be »)

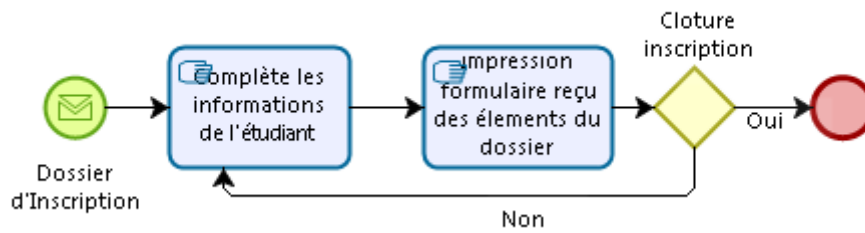
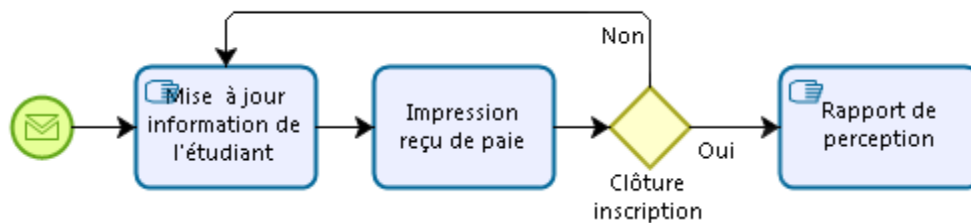
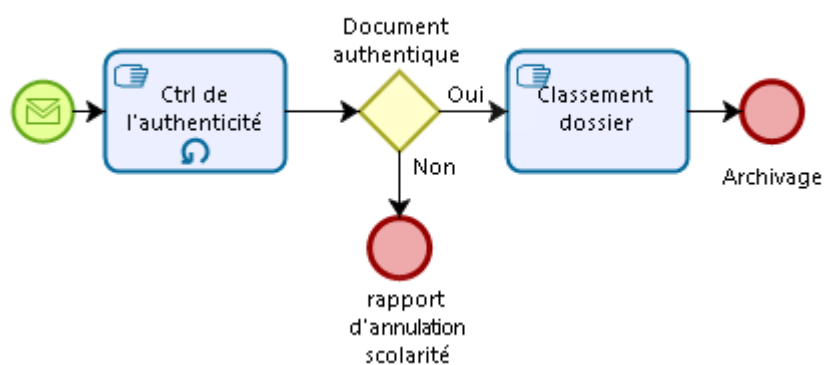
1. Situation « To Be » (BPMN)

1.1. Processus d'inscription (description textuelle)

2. L'étudiant se présente au bureau d'inscription (ou par téléphone) ;
3. L'agent d'inscription enregistre son nom et lui remet le formulaire d'inscription ;
4. L'étudiant complète le formulaire et va à la caisse pour payer les frais d'inscription ;
5. Le caissier le reçoit, met à jour les informations de paiement, encaisse l'argent et imprime le reçu ;
6. L'étudiant dépose au bureau d'inscription le formulaire complété et les éléments constitutifs du dossier ;
7. L'agent de l'inscription met à jour les informations (information identitaire et la formation désirée), enregistre les documents constitutifs du dossier, et envoie un mail à l'étudiant comme accusé de réception du dossier ;
8. L'étudiant s'en va ;
9. A la fin de l'inscription, le service des inscriptions fait son rapport (statistiques des inscrits) et transmet les dossiers reçus des étudiants au service de contrôle de scolarité ;
10. Le service de contrôle de scolarité vérifie l'authenticité des documents et classe les dossiers. En cas de doute, l'étudiant est convoqué pour justification, en cas de fausseté, le service fait son rapport à la hiérarchie (ce processus est long et peut s'étaler sur toute l'année) ;
11. La caisse clôture les opérations d'inscription et fait son rapport.

1.2. Processus d'inscription (modélisation)

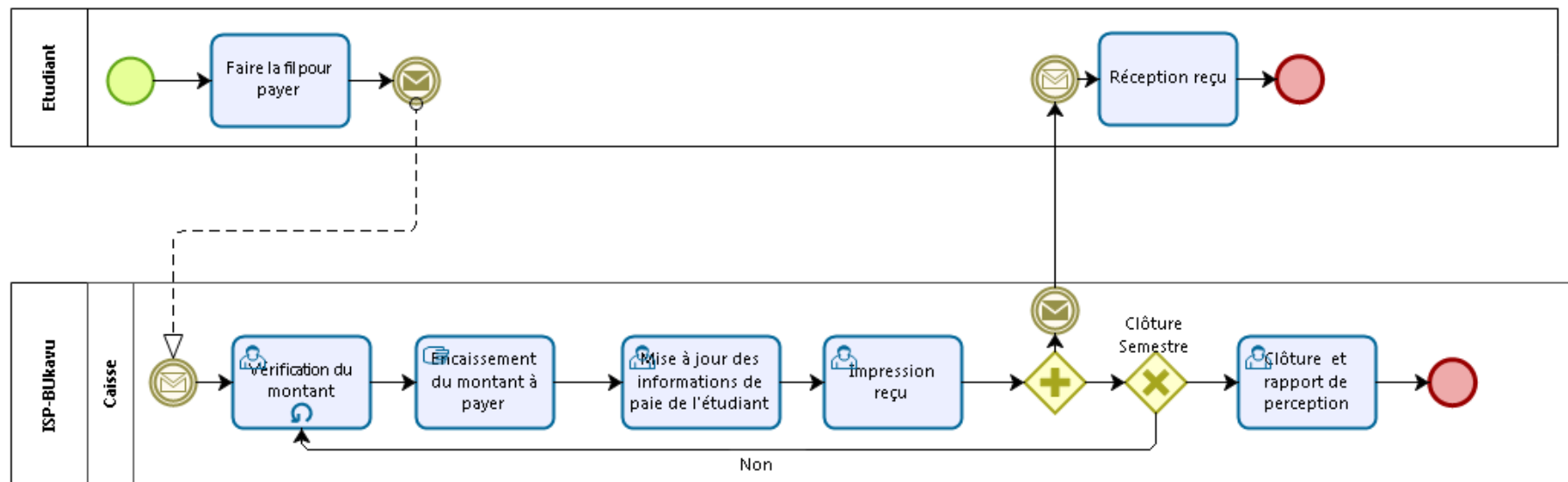


Sous-processus 1 : Enregistrement des dossiers (Service d'inscription)**Sous-processus 2 : Perception des frais d'inscription (Caisse)****Sous-processus 3 : Contrôle des dossiers des étudiants, d'authenticité des documents (Contrôle de la scolarité)**

1.3. Processus de perception des frais académiques (description textuelle)

1. L'étudiant (anciens et nouveaux) se présente à la caisse pour paiement des frais académiques ;
2. Le caissier le reçoit, vérifie la tranche et le montant à payer, met à jour les informations, et imprime le reçu ;
3. L'étudiant reçoit le reçu et s'en va ;
4. A la fin du semestre, le caissier et les autres services de finances impriment leurs rapports d'activités.

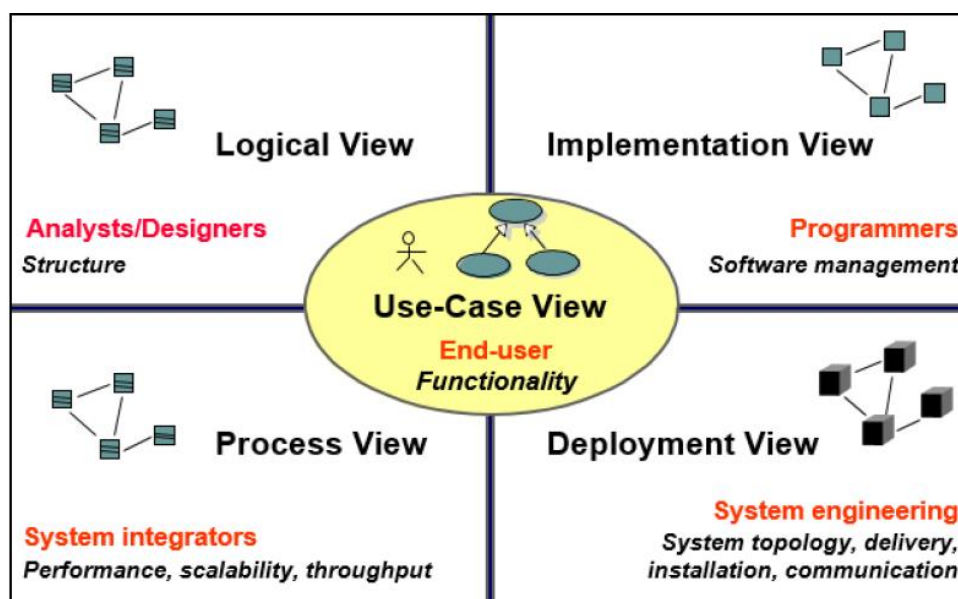
1.4. Processus de perception des frais académiques (modélisation)



2. Diagramme des cas d'utilisation (Uses Cases)²¹

Le diagramme des cas d'utilisation (Use Cases) propose une vue d'ensemble sur les fonctionnalités à implémenter (les Use Cases) au sein du système informatique avec les acteurs concrets auxquels ces fonctionnalités seront associées (*cf. infra* Figure 4 : Diagramme des Use Cases de l'ISP-BKV). Il s'agit essentiellement de la vue de l'utilisateur (pour notre cas, les différents services de l'ISP Bukavu ; les exigences fonctionnelles). Cependant, comme le démontre la Figure 3 ci-dessous, plusieurs vues sur le système informatique sont nécessaires pour comprendre de la meilleure manière possible les spécifications exigées.

Figure 3 : Vue 4+1 sur un système informatique



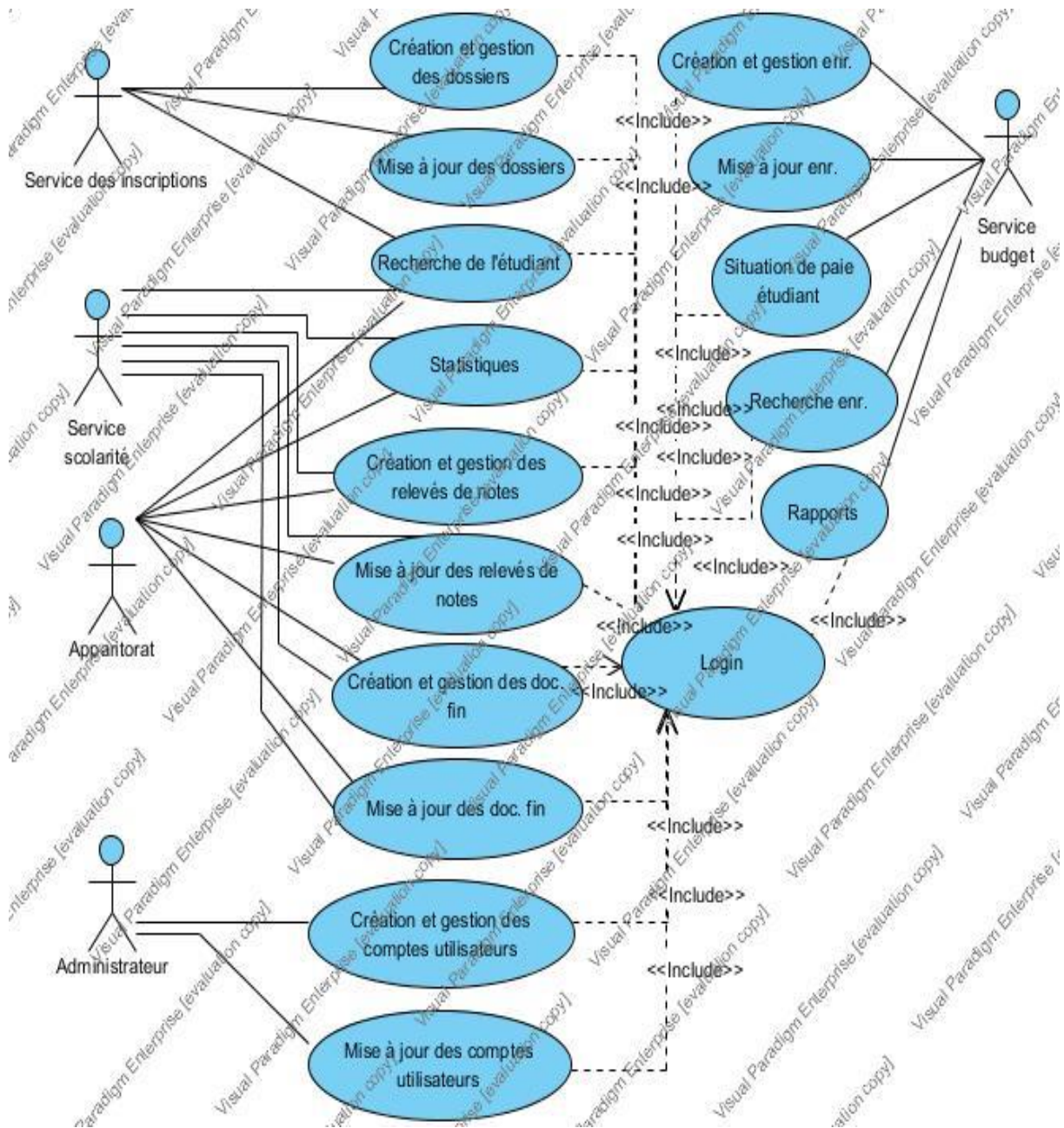
Ainsi, nous proposons, outre le diagramme des Use Cases (vue des utilisateurs), également le Diagramme de Classe (vue logique) dans le point suivant (3.), complétant le BPMN (vue des processus) présenté dans les sections précédentes.

Pour revenir aux Use Cases, ces derniers définissent le comportement général de la fonctionnalité exigée (ou la fonctionnalité en tant que telle) sans faire référence à sa structure interne²². La structure « interne » des différents Use Cases a été décrite dans ce mémoire de manière détaillée dans la section « 4.3.1. Exigences fonctionnelles » à l'aide des pré-conditions, post-conditions ainsi que du langage naturel (*cf. supra*).

²¹ KOLP Manuel, « IBAGM 323 - Gestion de projet et gestion de risques », Université de Namur, 2017 ; BURNAY Corentin, *op. cit.*

²² OBJECT MANAGEMENT GROUP (OMG), « OMG Unified Modeling Language™ (OMG UML) », Version 2.5, mars 2015, p. 637.

Une même fonctionnalité (Use Case) peut être utilisée par plusieurs acteurs comme par exemple la fonctionnalité « Recherche de l'étudiant ». L'accès aux différents éléments internes composant une fonctionnalité peut différer en fonction des acteurs utilisant cette dernière. L'utilisation de toutes les fonctionnalités (Including Use Cases) prévoit de manière explicite l'identification des acteurs (relation « include » avec « Login » (Included Use Case)).

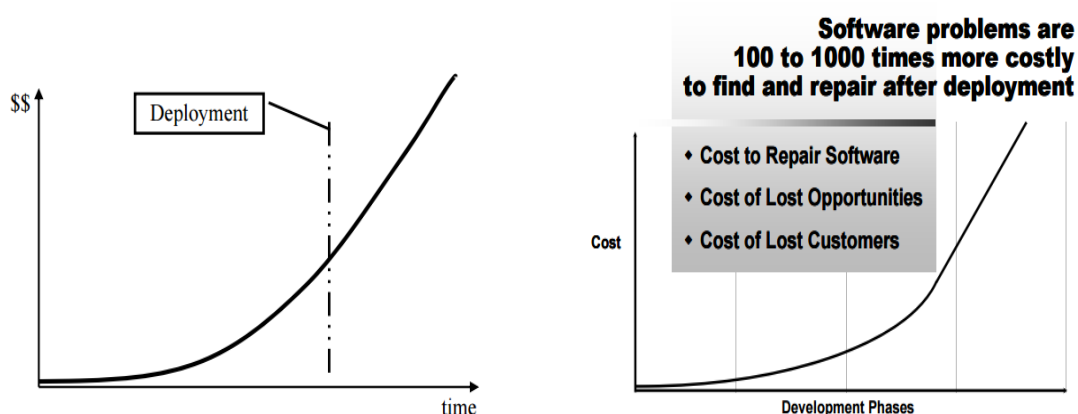
Figure 4 : Diagramme des Use Cases de l'ISP-BKV²³

²³ Le présent diagramme des Use Cases fut réalisé avec l'outil Visual Paradigm Enterprise (Evaluation Copy), disponible sur : www.visual-paradigm.com/download.

2.1. Les principaux facteurs de risque et les Use Cases qui y sont exposés (Risk List Artifact)²⁴

Dès le début du projet (à partir de la phase d'élicitation), il est primordial d'estimer tous les risques qui pourraient advenir au cours de sa réalisation ou par après. En effet, les stakeholders devraient être au courant des risques pour le projet pour pouvoir les éviter ou savoir réagir au cas où un problème apparaît. Comme le montre la Figure 5 ci-dessous, la réparation d'un problème coûte généralement très cher une fois les phases initiales d'un projet terminées.

Figure 5 : Evolution du coût par rapport au temps²⁵



Un risque peut être défini comme « un problème présent ou à venir qui a une probabilité significative d'avoir un impact négatif sur la réalisation des milestones (milestone = étape importante/tournant) majeurs » (RUP Glossary)²⁶.

Un risque est un obstacle (non-planifié) pour la réalisation d'un projet.

Les risques doivent être évalués tout au long de la construction du système. Le *scope* de ce mémoire s'arrête à l'évaluation des principaux facteurs de risques et à l'identification des Use Cases qui y sont potentiellement exposés. L'élaboration des plans de contingence (*Contingency Plans/Mitigation Strategies*) pour contrer les risques présents ne fait pas – à ce stade du présent travail et conformément aux exigences de ce dernier – partie de la présente étude.

Il existe plusieurs types de risques. Ce mémoire se focalisera sur l'identification des risques (classés comme majeurs conformément au processus de priorisation) dans les domaines

²⁴ KOLP Manuel, *op. cit.*

²⁵ Ibidem.

²⁶ Disponible sur : <http://sce.uhcl.edu/helm/rationalunifiedprocess/process/glossary.htm#R>.

suivants (les risques concrets peuvent relever de plusieurs domaines, ils sont classés dans tel ou tel domaine de manière indicative en fonction de la probabilité et de l'impact) :

- Management ;
- Risques liés aux ressources (*Resource Risks*) ;
- Risques liés au Business (*Business Risks*) ;
- Risques pour le calendrier (*Schedule Risks*).

2.1.1. Management

1. Les objectifs du projet sont établis mais les changements qui peuvent modifier ces derniers sont en dehors du contrôle de l'ISP-BKV.

Cette possibilité est associée aux risques indirects. Le management doit toujours veiller aux circonstances extérieures de quelque nature qu'elles soient qui pourraient avoir un impact sur la réalisation du projet. Les risques indirects peuvent être le résultat des actions des autorités légales/étatiques, de la concurrence, des événements climatiques, etc.

USE CASES QUI Y SONT EXPOSÉS : Tous les Use Cases sont potentiellement concernés.

2.1.2. Risques liés aux ressources (Resource Risks)

2. Les coûts ne sont pas bien estimés.

Les coûts peuvent varier en fonction de nombreux éléments et très rapidement. Il est nécessaire de veiller constamment à la disponibilité – au coût fixé initial – du personnel impliqué dans le projet, des logiciels prévus, etc. Il faut également vérifier l'estimation initiale des coûts (il y a aussi la nécessité de recourir aux plusieurs techniques d'estimation des coûts). Par ailleurs, il est important de souligner qu'une légère modification du projet peut amener un grand changement au niveau des coûts.

USE-CASES QUI Y SONT EXPOSÉS : Tous les Use Cases. Cependant, les Use Cases les plus importants dans ce cas sont ceux liés au Service des inscriptions et au Service Scolarité/Apparitorat car ces Use Cases représentent actuellement la plus grande charge du travail du personnel de l'ISP-BKV et donc leur non-réalisation serait un échec du projet d'informatisation de l'ISP-BKV.

3. Problèmes avec les fournisseurs.

Les fournisseurs peuvent perturber la réalisation du projet et le système de fonctionnement par après. C'est un risque indirect qu'il faut prévoir, existant en dehors de l'organisation/acteurs collaborant directement sur le projet (le personnel

propre de l'ISP-BKV). C'est le cas notamment du fournisseur d'accès à l'Internet, les fournisseurs locaux des matériels informatiques, la société nationale d'électricité, etc.

USE CASES QUI Y SONT EXPOSÉS : L'ensemble des Use Cases. Un problème avec les fournisseurs perturberait (ou ralentirait) tout le projet.

4. Burnout (ou problèmes similaires résultant sur l'incapacité de travail).

La santé des collaborateurs peut interrompre la réalisation du projet. Cet élément varie selon les sensibilités individuelles de chacun. L'environnement de travail est un aspect à ne pas sous-estimer.

USE CASES QUI Y SONT EXPOSÉS : Tous les Use Cases.

5. Personnes travaillant sur le projet démissionnent.

Toujours un aspect à prévoir. Similaire aux conséquences du burnout, il est impossible de connaître la vie privée de chacun des collaborateurs pour prévoir ce type de risques.

USE CASES QUI Y SONT EXPOSÉS : Tous les Use Cases.

6. Une personne particulière démissionne.

Certaines personnes assumant une responsabilité particulière dans le projet sont particulièrement importantes (car difficilement remplaçables). Le manque de leadership peut être associé à cet aspect.

USE CASES QUI Y SONT EXPOSÉS : Potentiellement, tous les Use Cases. Toutefois, si la personne qui est particulièrement importante pour telle ou telle raison travaillerait uniquement sur une certaine catégorie des Use Cases, il s'agirait alors des Use Cases relevant de cette catégorie.

7. Les acteurs ne sont pas motivés.

Etant donné l'importance du projet pour l'ensemble du personnel de l'ISP-BKV, le manque de motivation résulterait probablement de la mauvaise gestion du projet (l'incompréhension des objectifs, etc.). La motivation est un facteur essentiel pour l'accomplissement du projet. Il est important d'assurer et maintenir la motivation des collaborateurs (*cf. infra* Gestion du changement), et choisir le personnel adéquat.

USE CASES QUI Y SONT EXPOSÉS : Tous les Use Cases. Cependant, les Use Cases les plus importants restent ceux liés aux informations des étudiants (Service des inscriptions et Service Scolarité/Apparitorat) – ils nécessiteront probablement le plus d'efforts.

8. Manque d'expérience.

Le personnel peut manquer d'expérience pour ce type de projet (cette affirmation vise principalement l'amplitude du projet qui va toucher une grande partie de l'Institut). De plus, l'expérience de chaque personne qui travaillera sur le projet doit être prise en compte pour assurer un avancement normal du travail. Il faut veiller à créer des sessions de renforcement de capacités et favoriser les partages d'expériences entre les collaborateurs pour que les efforts soient complémentaires.

USE CASES QUI Y SONT EXPOSÉS : Tous les Use Cases.

2.1.3. Risques liés au Business (Business Risks)

9. Nouvelle technologie/nouvelles pratiques – les stakeholders ont du mal à l'utiliser/s'y adapter.

Les nouvelles technologies ou les nouvelles pratiques qui résulteraient du changement prévu peuvent poser un défi tant à l'équipe de développement qu'aux utilisateurs. Le temps que les stakeholders s'en approprient peut perturber le fonctionnement normal de l'ISP-BKV.

USE CASES QUI Y SONT EXPOSÉS : Principalement les Use Cases associés à la Gestion des Finances de l'Institut (Service budget). Ces derniers sont supposés avoir le plus grand impact sur le fonctionnement normal de l'ISP-BKV.

2.1.4. Risques pour le calendrier (Schedule Risks)

10. Pas de planification adéquate.

La planification la plus détaillée possible est inévitable pour la réussite du projet (au niveau des ressources prévues et du timing établi) (*cf. infra* Gestion de projet). Elle doit se faire idéalement quotidiennement (au moins par de courts cycles établis de 20 minutes).

USE CASES QUI Y SONT EXPOSÉS : Tous les Use Cases.

11. Pas de plans d'urgence (no Contingency Plans).

Les plans B (voire C) préparés à l'avance doivent faire partie intégrante de la planification. En effet, ils permettent de prévoir plusieurs possibilités de développement (en cas de nécessité) pour s'adapter rapidement à la nouvelle stratégie tout en évitant au maximum les dégâts (financiers, en termes de timing, etc.).

USE CASES QUI Y SONT EXPOSÉS : Tous les Use Cases.

12. L'avancement n'est pas bien monitoré.

Une bonne planification peut être effectuée uniquement à l'aide d'un monitoring continu des activités.

USE CASES QUI Y SONT EXPOSÉS : Tous les Use Cases.

13. Pas de reporting/feedbacks.

Le monitoring prévu au point précédent permettra de réaliser l'évaluation des activités (reporting/feedbacks). La bonne qualité du projet ne peut être assurée qu'en travaillant continuellement sur l'amélioration de tous les aspects du projet sur base du suivi et des feedbacks actualisés.

USE CASES QUI Y SONT EXPOSÉS : Tous les Use Cases.

Tableau 3 : Risk List Artifact (Facteurs de Risques, leurs Probabilités (P) et leurs Impacts (I))

N°	Risk	Probability (P) (1 to 5) 1 = lowest 5 = highest	Impact (I) (1 to 5) 1 = lowest 5 = highest	Risk Exposure (RE) $RE = P \times I$
1	Les objectifs du projet sont établis mais les changements qui peuvent modifier ces derniers sont en dehors du contrôle de l'ISP-BKV	2	4	8
2	Les coûts ne sont pas bien estimés	3	4	<u>12</u>
3	Problèmes avec les fournisseurs	3	3	9
4	Burnout (+ problèmes similaires résultant sur l'incapacité de travail)	3	3	9
5	Personnes travaillant sur le projet démissionnent	3	3	9
6	Une personne particulière démissionne	3	4	<u>12</u>
7	Les acteurs ne sont pas motivés	2	3	6
8	Manque d'expérience	3	4	<u>12</u>
9	Nouvelle technologie/nouvelles pratiques – les stakeholders ont du mal à l'utiliser/s'y adapter	3	3	9
10	Pas de planification adéquate	2	5	<u>10</u>
11	Pas de plans d'urgence (no Contingency Plans)	3	3	9
12	L'avancement n'est pas bien monitoré	2	4	8
13	Pas de reporting/feedbacks	2	4	8

2.2. Les principaux facteurs qualitatifs par rapport à la réalisation des Use Cases²⁷

De prime abord, il est nécessaire de constamment vérifier la qualité de la réalisation du travail tout au long des processus de conception et de développement d'un système IT.

En deuxième lieu, durant la phase de construction d'un système IT, il est souhaitable d'atteindre la qualité adéquate le plus rapidement possible (*cf. infra* Scrum). Cette qualité doit de préférence être évaluée tôt durant le cycle de vie (*LifeCycle*) du système IT car à ce stade les efforts destinés à l'améliorer sont plus efficaces que lors des étapes ultérieures.

Malgré le fait que tous les Use Cases ne doivent pas être nécessairement concernés par toutes les propriétés mentionnées ci-dessous, il est à souligner que les principaux facteurs qualitatifs par rapport à la réalisation des Use Cases sont les suivants :

2.2.1. Fonctionnalité

La fonctionnalité désigne la concrétisation des fonctions prévues conformément aux exigences. D'autres éléments se rapportant à la fonctionnalité qui permettent de caractériser cette dernière de manière plus approfondie et qui doivent être pris en considération sont :

- Exactitude
- Interopérabilité
- Sécurité

2.2.2. Fiabilité

La fiabilité vise la capacité du système IT à maintenir son niveau de performance (durant les conditions prévues). D'autres facteurs se rapportant à la fiabilité qui permettent de caractériser cette dernière de manière plus approfondie et qui doivent être pris en considération sont :

- Récupérabilité (*recoverability*)
- Tolérance d'erreur

2.2.3. Ergonomie

L'ergonomie peut être traduite par l'effort nécessaire de la part des utilisateurs pour pouvoir utiliser le système IT (dans sa globalité avec toutes les fonctions prévues). D'autres facteurs se rapportant à l'ergonomie qui permettent de caractériser cette dernière de manière plus approfondie et qui doivent être pris en considération sont :

²⁷ KOLP Manuel, *op. cit.*

- Capacité apprenante (*learnability*)
- Compréhensibilité
- Opérabilité

2.2.4. Efficacité

L'efficacité (ou le terme anglais encore plus approprié d'efficiency) concerne le niveau de performance du système IT en tenant compte des ressources utilisées. D'autres facteurs se rapportant à l'efficacité qui permettent de caractériser cette dernière de manière plus approfondie et qui doivent être pris en considération sont :

- Comportement dans le temps/Attitudes en temps (*time behaviour*)
- Comportement au niveau des ressources (*resource behaviour*)

2.2.5. Maintenabilité

La maintenabilité met l'accent sur l'effort nécessaire pour faire des modifications spécifiques. D'autres facteurs se rapportant à la maintenabilité qui permettent de caractériser cette dernière de manière plus approfondie et qui doivent être pris en considération sont :

- Stabilité
- Capacité d'analyse (*analyzability*)
- Modifiabilité (*changeability*)
- Testabilité

2.2.6. Portabilité

La portabilité désigne la capacité du système IT à être transféré d'un environnement/une plateforme à l'autre. D'autres facteurs se rapportant à la portabilité qui permettent de caractériser cette dernière de manière plus approfondie et qui doivent être pris en considération sont :

- Installation facile ou possible sans des problèmes majeurs
- Remplaçabilité/substituabilité
- Adaptabilité
- Conformité (*conformance*) – conformité à une norme de base de données appropriée

Tableau 4 : Quality List Artifact

<div>Use Case</div> <div>Facteur</div>	Fonctionnalité	Fiabilité	Ergonomie	Efficacité	Maintenabilité	Portabilité
Création et gestion des dossiers	*****	*****	***	**	**	**
Mise à jour des dossiers	*****	*****	***	**	**	**
Recherche de l'étudiant	***	***	*****	**	***	*
Statistiques	***	*****	*****	***	*****	**
Création et gestion des relevés de notes	*****	*****	*****	**	*****	**
Mise à jour des relevés de notes	*****	*****	*****	**	*****	**
Création et gestion des doc. fin	*****	*****	*****	**	*****	***
Mise à jour des doc. fin	*****	*****	*****	**	*****	***
Création et gestion enr.	*****	*****	*****	**	*****	***
Mise à jour enr.	*****	*****	*****	**	*****	***
Situation de paie étudiant	*****	*****	*****	***	*****	***
Recherche enr.	***	*****	***	**	***	**
Rapports	***	*****	***	***	*****	***
Login	*****	*****	*****	*****	*****	***
Création et gestion des comptes utilisateurs	*****	*****	**	***	***	**
Mise à jour des comptes utilisateurs	*****	*****	**	***	***	**

Echelle :

*****	Pertinence forte

***	Pertinence moyenne
**	
*	Pertinence faible

3. Diagramme de Classe

Le Diagramme de Classe représente la structure interne du système en conception. De tous les diagrammes du langage UML, il est considéré comme le plus important de la modélisation orientée objet²⁸. Alors que le Diagramme des Cas d'utilisation (Use Cases) montre le système du point de vue des acteurs, le Diagramme de Classe montre sa structure interne.

Dans le cadre de notre projet, il nous permettra de fournir une représentation abstraite des objets du système qui vont interagir pour réaliser les Cas d'utilisation. Faisant partie de la vue statique, le Diagramme de Classe permet de modéliser les concepts du domaine d'application ainsi que les concepts internes créés de toutes pièces dans le cadre de l'implémentation d'un système IT. Précisons que certaines classes interviendront dans la réalisation des plusieurs Cas d'utilisation (la classe « Personnel » : création dossier, mise à jour dossier, etc.).

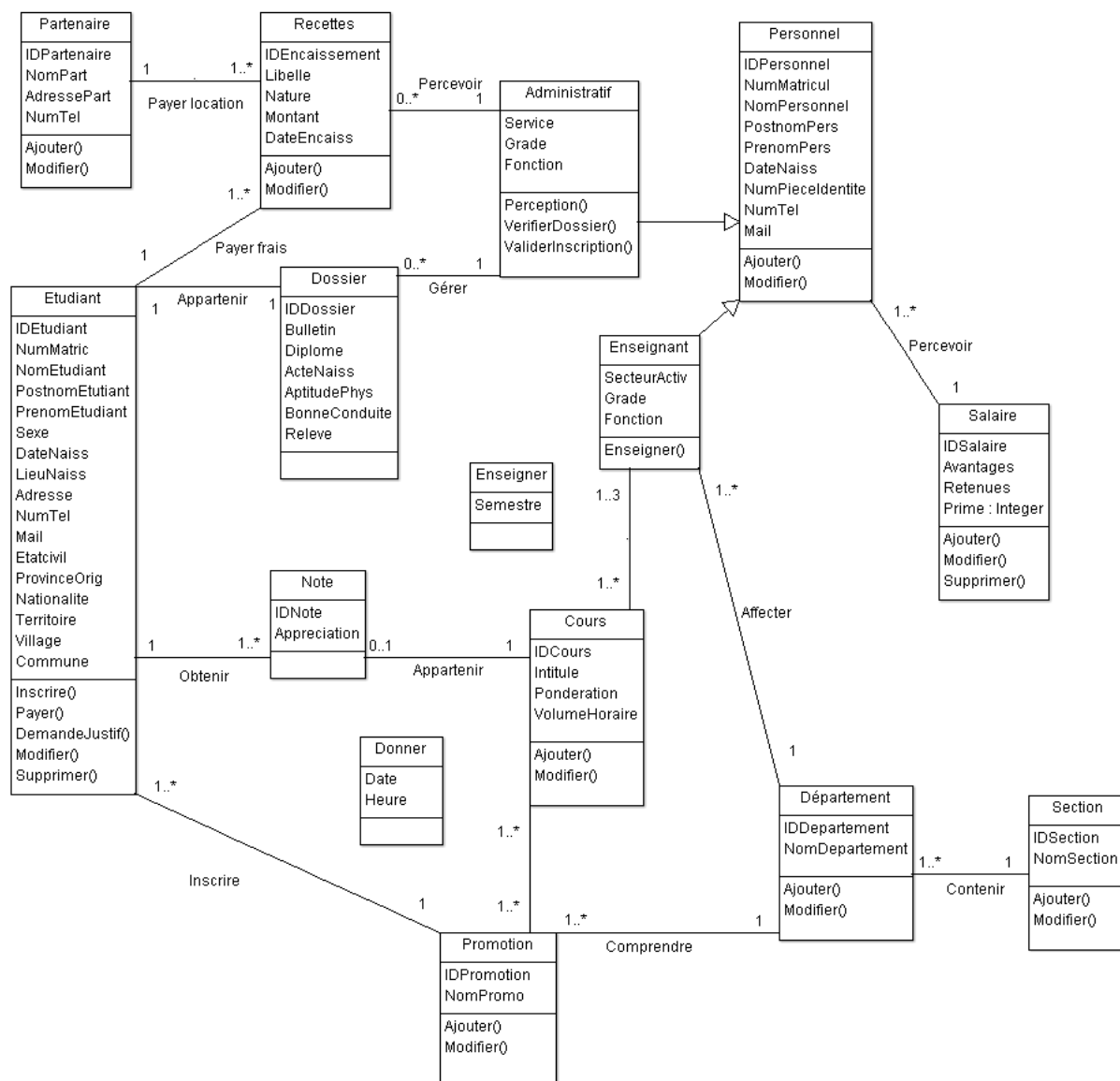
Dans le cadre de la modélisation du nouveau système, les classes ci-après ont été répertoriées :

- Etudiant
- Personnel qui peut être :
 - Académique
 - Administratif
- Dossier d'étude
- Cours
- Promotion
- Département
- Section
- Frais
- Salaire
- Recette
- Partenaire

Ci-dessous le Diagramme de Classe avec lequel la cellule informatique, avec laquelle nous travaillons, se propose de développer le nouveau système.

²⁸ GABAY Joseph et GABAY David, *UML2 : Analyse et Conception*, Dunod, Paris, 2008.

Figure 6 : Diagramme de Classe du nouveau système



4. Business Model Schematics²⁹

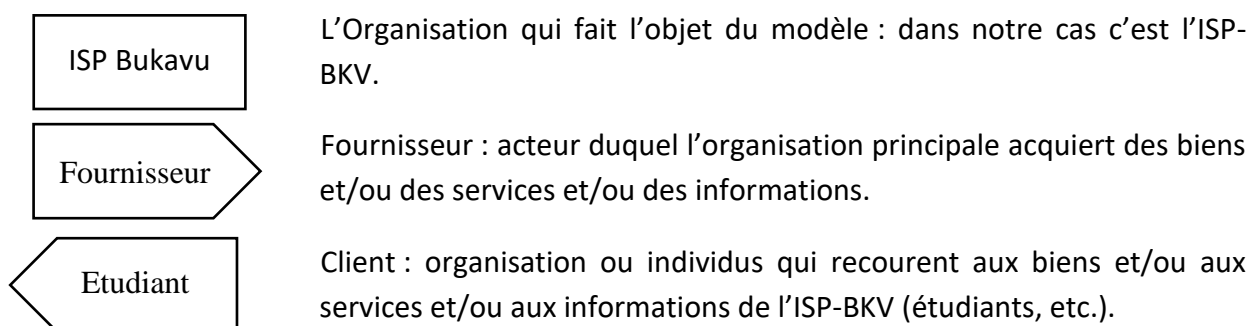
Cette partie ouvre sur les outils à implémenter par l'ISP-BKV à moyen ou à long terme (*cf. supra* Introduction) qui permettront à l'Institut d'avancer dans sa vision générale et d'assurer son développement continu.

Le Business Model Schematics est utile dans le cadre du projet d'informatisation de l'ISP-BKV car il offre une vue d'ensemble sur un modèle atomique e-Business ou sur une combinaison de ces derniers que l'ISP-BKV pourrait appliquer (certains outils relativement facilement, immédiatement et gratuitement). En effet, l'informatisation de l'ISP-BKV ouvre de nouvelles opportunités au niveau des relations de l'Institut avec d'autres acteurs (organismes publics, institutions partenaires, étudiants, etc.). L'objectif de ce mémoire est de permettre à l'ISP-BKV d'exploiter certains aspects de e-Business dans l'optique de contribuer à son développement global. L'e-Business étant ici considéré comme l'« ensemble des techniques, des activités et des processus administratifs et commerciaux d'une organisation, mettant à profit les fonctionnalités et les ressources des réseaux télématiques, de l'Internet et/ou du Web »³⁰.

Un modèle atomique e-Business dans le contexte de Business Schematics utilise la notation graphique en mettant l'accent sur les valeurs suivantes :

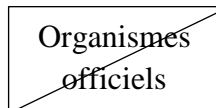
- Sources de revenus
- Objectifs stratégiques (avantages)
- Proposition de valeur au client
- Facteurs critiques de succès
- Compétences clefs
- Type de service/Infrastructure TIC requis

La notation graphique dans le cadre de Business Model Schematics est la suivante :



²⁹ ENGLEBERT Vincent & PETIT Michaël, « IBAGM 322 - Modélisation organisationnelle et métier : langages et méthodes », Université de Namur, 2017 ; WEILL Peter & VITALE Michael, *Place to Space - Migrating to e-Business models*, Harvard Business School Press, 2001.

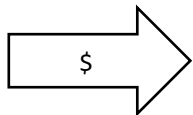
³⁰ Définition disponible sur : <http://www.e-marketing.fr/Definitions-Glossaire/e-business-241382.htm#3s1S5b56W4eoOE3G.97>.



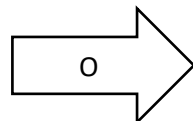
Allié : acteur qui peut offrir une valeur ajoutée à l'ISP-BKV.

----- Relations électroniques : échanges numériques des informations (Internet, etc.).

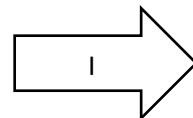
_____ Relations primaires.



Flux d'argent.



Flux de produits et/ou de services (physiques ou numériques).



Flux d'informations.

Des 8 modèles atomiques e-Business les plus courants sur le marché (Direct to Consumer ; Content Provider ; Full-Service Provider ; Whole-of-Enterprise ; Intermediary (Portals, Agents, etc.) ; Shared Infrastructure ; Virtual Community (Forums, etc.) ; Value Net Integrator (Virtual Value Chain)), nous avons identifié deux modèles e-Business – *Direct to Consumer* et *Virtual Community* – qui sont les plus pertinents pour l'ISP-BKV lui permettant de générer une valeur ajoutée. Par la suite, ce sera la tâche du Comité de Gestion de l'Institut de choisir les éléments e-Business concrets qu'elle voudra appliquer à moyen ou à long terme (une bonne partie des solutions, particulièrement celles relatives à la *Virtual Community*, sont applicables instantanément). Ci-dessous la liste des recommandations :

4.1. Direct to Consumer (D2C)

Le principe est de vendre les biens et les services en ligne (sur Internet).

Exemples : E-enseignement
 Formation ciblée (plus courte) en ligne (permettant d'obtenir des certificats)
 Vente des livres, des syllabus
 Accompagnement individuel
 Formation continue pour le public d'adultes
 Etc.

- Sources de revenus
 - Vente des biens et des services ;
 - Réduction des coûts de fonctionnement (pas de commissions aux intermédiaires, pas de nécessité d'envoyer des catalogues en format papier, traitement automatisé des demandes d'inscription, etc.) ;
 - Publicité (les clients (les étudiants, les locateurs du parking, etc.) seront plus en contact avec l'ISP-BKV ce qui permettra à ce dernier de maintenir la relation avec eux).
- Objectifs stratégiques (avantages)
 - Accéder un plus grand marché ;
 - Diminution des coûts (en évitant les intermédiaires) ;
 - Relations plus intensives avec les clients.
- Proposition de valeur aux clients
 - Une offre des biens et des services élargie ;
 - Facilité d'accès ;
 - Diminution des efforts de recherche de formation pour les clients ;
 - Un prix compétitif.
- Facteurs critiques de succès
 - Conserver la fidélité des clients (contact régulier par e-mails avec de nouvelles propositions, promotions, activités communes, etc.) (*cf. infra* BMM : Business Rules) ;
 - Diminuer les coûts d'acquisition des étudiants (via des formulaires automatisés en ligne) ;
 - Encourager les contacts avec les clients (via les Newsletters³¹, etc.) (*cf. infra* BMM : Business Rules) ;
 - Augmenter les achats des produits et des services ;
 - Qualité raisonnable des produits et des services offerts ;
 - Etre un leader dans le domaine d'enseignement, de formation (*cf. infra* BMM : Goal) ;
 - Sécurité informatique (surtout en ce qui concerne les données personnelles des clients (étudiants, locateurs du parking, etc.)).

³¹ Voir un des outils de Newsletter, à titre d'exemple : https://www.infomaniak.com/fr/outils-professionnels/outil-de-newsletter?gclid=EALaIQobChMIoMa_jJ-k1QIVJqNRCh1IEAKdEAEYASAAEgLOEPD_BwE.

- Compétences clefs
 - Une bonne gestion de la relation client ;
 - Une bonne gestion des informations sur les produits et les services ;
 - Evaluation régulière de la valeur du contenu des produits et des services pour le client ;
 - Présentation non biaisée des biens et des services ;
 - Une bonne image de l'Institut, la confiance des clients, la crédibilité.
- Type de service/Infrastructure TIC requis
 - Un bon alignement business-IT, système interne de coordination, système externe de coordination (surtout avec les fournisseurs, etc.) (*cf. infra* BMM : Goal) ;
 - Standards, un bon système des processus internes (Workflow System) (bases de données (BD), etc.) ;
 - Un bon accès au réseau Internet (Network), installation du réseau où c'est nécessaire (coopération avec des villes situées dans la région ; demande des subsides (nationaux ou internationaux qui permettront de financer l'installation du réseau Internet), etc.) (*cf. infra* BMM : Stratégie) ;
 - Service de maintenance de l'infrastructure informatique (centraliser la gestion de l'IT, coordination IT).

4.2. Virtual Community (VC)

Le principe est d'offrir une plateforme d'apprentissage, d'échanges des informations ainsi que de travail collaboratif en ligne permettant une communication accrue d'un côté entre les clients eux-mêmes et de l'autre entre le personnel de l'ISP Bukavu et les clients. La logique est celle de *Software as a Service (SaaS)*. Toutefois, le but ne sera pas de monétiser ce service mais d'assurer une valeur ajoutée aux clients (accès à une plus grande quantité d'informations (au niveau de l'organisation des cours, des rapports avec les professeurs, etc.), facilité d'accès, interactions sociales, etc.) et en conséquence la fidélisation, une bonne image de l'Institut, etc. – des éléments qui seront par la suite à la base de l'attrait pour de nouveaux clients.

Exemples : Learning Management System (LMS) open source Claroline³² (comprenant de nombreuses fonctionnalités, pour consulter la liste de ces dernières, voir l'Annexe 2)
Plateforme open source Moodle³³ (fonctionnalités similaires à celles offertes par Claroline)

³² www.claroline.net ; voir aussi <http://blogresearch.smalsrech.be/?p=3658>, consulté le 23 juillet 2017.

Slack³⁴ (utile pour le stockage et partage de fichiers en ligne ainsi que pour la communication quotidienne)

Dropbox³⁵ (utile davantage pour le stockage et partage de fichiers en ligne)

Page Facebook de l'ISP Bukavu et de ses différents départements/sections/voies cours (utile davantage pour la communication quotidienne)

« Télévoteur » (avec les fonctionnalités de base gratuites) Mentimeter³⁶

- Sources de revenus
 - Revenus cherchés de manière indirecte par la qualité des services (*cf. infra* BMM : Goal) ;
 - Accroître les revenus à court et à moyen terme.
- Objectifs stratégiques (avantages)
 - Constituer une communauté ;
 - Familiarisation des clients avec ce service.
- Proposition de valeur au client
 - Echanges des informations (de cours, services administratifs, etc.), socialisation, facilité d'accès aux informations, facilité d'apprentissage, etc. ;
 - Gains de temps.
- Facteurs critiques de succès
 - Un contenu de qualité et d'intérêt (éventuellement extra-académiques (culturels, de sport, etc.)) sur les plateformes ;
 - Un contenu actualisé, améliorer régulièrement les services proposés ;
 - Des fonctionnalités utiles ;
 - Confiance dans la communauté ;
 - Fréquentation relativement importante des plateformes.
- Compétences clefs
 - Gestion des plateformes, gestion des réseaux sociaux, gestion des relations ;
 - Cerner les besoins des clients, réévaluer régulièrement, mener des enquêtes sur ce sujet, etc. (*cf. infra* BMM : Business Rules) ;
 - Gestion des informations ;

³³ www.moodle.com ; voir aussi <https://philippe.scoffoni.net/logiciels-e-learning-open-source>, consulté le 23 juillet 2017.

³⁴ www.slack.com

³⁵ www.dropbox.com/fr

³⁶ www.mentimeter.com

- Générer un sentiment de communauté ;
 - Encourager les contacts avec les clients.
-
- Type de service/Infrastructure TIC requis
 - Standards, réseaux de communication performants (*cf. supra* « Exemples »).

Le choix du modèle atomique *D2C* et de celui *VC* est d'autant plus plausible que la théorie scientifique traitant des modèles atomiques e-Business recommande la combinaison de ces deux modèles sous le label de « synergie claire ».³⁷

L'ISP Bukavu continuera à échanger les informations avec les organismes officiels tels que le Ministère de l'Éducation et les structures étatiques de ce Ministère au niveau provincial. Outre les échanges électroniques, l'accent sera mis sur les échanges en personne en raison des habitudes locales. L'ISP-BKV augmentera les efforts pour nouer des contacts avec d'autres acteurs officiels, tels que les villes régionales, etc.

Les relations avec les fournisseurs restent stables, l'ISP-BKV pourrait cependant les informer éventuellement de nouvelles exigences au niveau de la conception des supports de cours. L'ISP pourrait également proposer un nouveau service aux fournisseurs, il s'agirait d'afficher sur son site les produits et les services de ces derniers (dans ce cas, l'ISP agirait en tant qu'intermédiaire). Outre les échanges électroniques, l'accent continuera à être mis sur les échanges en personne en raison des habitudes locales.

Les institutions partenaires (UNamur, AUF, etc.) continueront à jouer un rôle important au niveau des échanges des informations (le présent mémoire en est un des exemples). La recherche de nouveaux partenaires (*cf. infra* BMM : Stratégie) peut s'avérer utile. Les relations seront avant tout électroniques (en raison de la distance principalement mais cette forme de communication s'intègre bien dans la volonté de l'ISP de devenir une institution tournée vers le numérique).

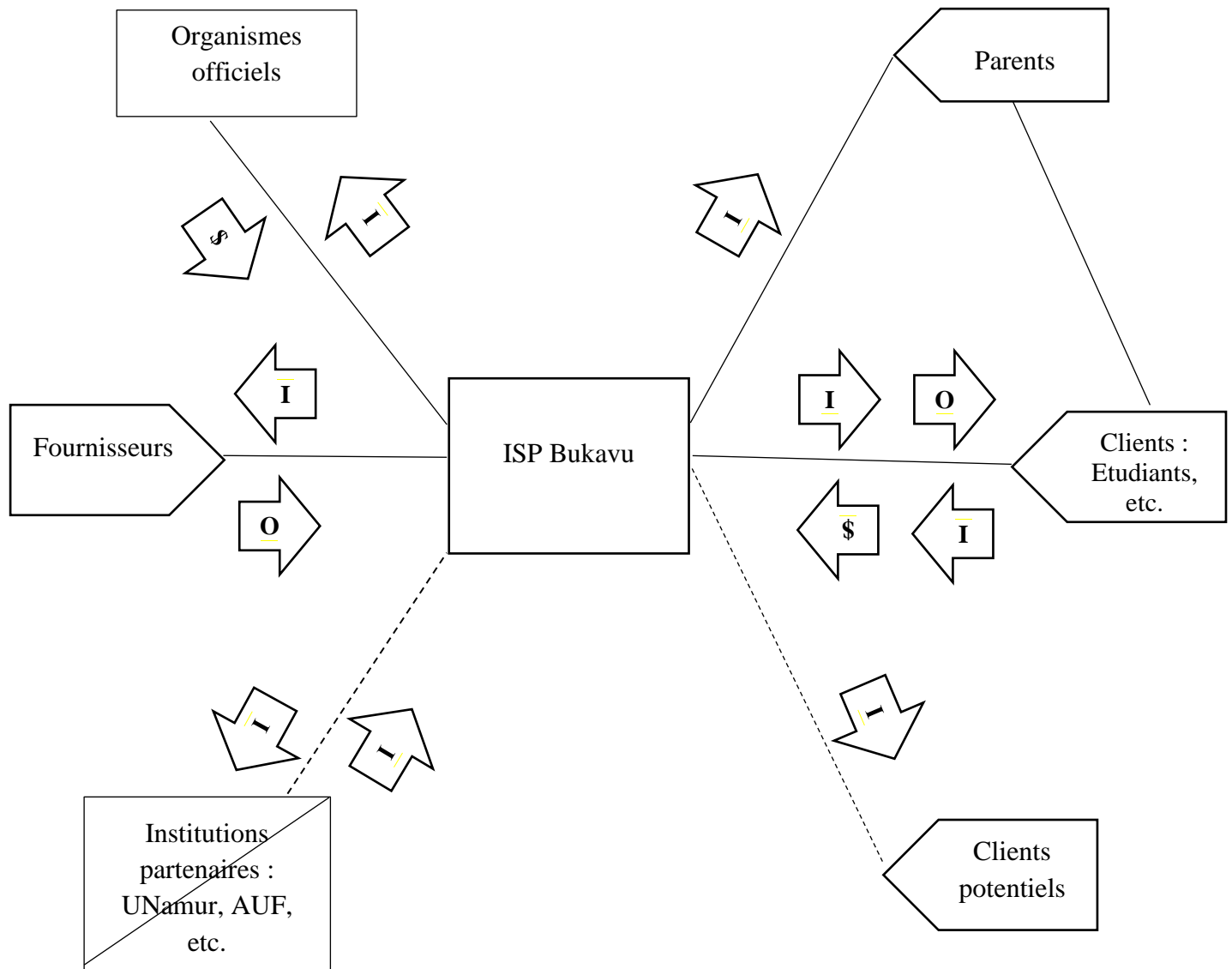
Les relations avec les parents des (futurs) étudiants resteront stables conformément aux habitudes locales. L'ISP-BKV informera cependant ces derniers de ses nouveaux produits et services. (*cf. infra* BMM : Goal, Objectif, Stratégie).

Les propositions formulées dans ce mémoire affecteront évidemment le plus les relations de l'ISP-BKV avec ses clients (les étudiants, etc.). Ces relations seront au début de l'année académique 2017-2018 toujours caractérisées par des contacts en personne mais l'objectif est de faire évoluer cette relation vers une relation comprenant – à travers toute une série de mesures analysées dans ce mémoire – une composante électronique forte. La relation ISP Bukavu – ses clients est manifestement à la base du développement futur de l'Institut. Les

³⁷ LOBET-MARIS Claire & PETIT Michaël, « Business Modeling : Business Model Schematics and Atomic Business Models by Weill and Vitale », Présentation PowerPoint, Université de Namur, 2017, PowerPoint n° 34.

échanges des informations sont absolument un aspect non-négligeable qui jouera un rôle croissant dans l'avenir.

La relation de l'ISP-BKV Bukavu avec ses clients potentiels sera assurée dès à présent significativement de manière électronique. Il s'agira du premier public cible affecté dans une large mesure par la nouvelle stratégie de l'Institution. Les nouveaux services proposés sur le site de l'ISP, les éléments externes relatifs aux modèles atomiques e-Business D2C (envoi des catalogues en format papier et/ou électronique ; traitement automatisé des commandes, des demandes d'inscription ; contacts par e-mails/téléphone ; les newsletters ; etc.) et celui de la VC (gestion des plateformes ; gestion des réseaux sociaux ; gestion des relations ; etc.) pourront faire preuve de leur utilité.

Figure 7 : Business Model Schematics de l'ISP-BKV

5. Business Motivation Model (BMM)³⁸

Le Business Motivation Model (BMM) propose une série de concepts de business situés dans une structure méthodologique soutenant un ensemble d'approches permettant d'accompagner les changements business (que ce soit au sein d'une entreprise ou une administration, dans une institution d'enseignement, etc.). Le BMM est un modèle de business simple, ses concepts contenant seulement des attributs basiques. Tous les éléments du BMM sont développés dans une perspective business. L'idée de base derrière l'utilisation du BMM est de disposer d'un modèle d'affaires avant qu'un développement technologique d'un nouveau *system design* commence.³⁹

Une des questions fondamentales à auxquelles le BMM a l'intention de répondre est :

« Qu'est-ce qui est nécessaire de faire afin d'atteindre ce que l'organisation en question (ISP-BKV) désire d'atteindre ? »

- en d'autres mots, les Moyens nécessaires pour atteindre les Fins désirées.⁴⁰

Le BMM identifie les *facteurs* qui motivent l'établissement des plans d'affaires (Business Plans). Il identifie également et définit les *éléments* de ces plans d'affaires.⁴¹

5.1. Concept de base : Fin (End)

La Fin fait référence à ce que l'organisation (ISP-BKV) essaie d'atteindre. La Fin peut être décomposée en Vision, Goal(s) et Objectifs (cf. la Figure 8 ci-dessous, « BMM End »).

Vision : l'état ultime, théoriquement difficilement atteignable, que l'organisation aimerait atteindre.

Résultats désirés

Goal : indique ce qui doit être continuellement atteint afin d'atteindre la Vision.

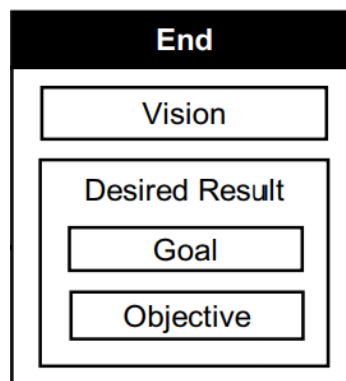
Objectif (précis) : « un pas sur le chemin » vers le Goal, établis à court terme. Les objectifs doivent être SMART (Spécifiques (précis), Mesurables, Atteignables, Réalistes, limités dans le Temps (*Time targeted*)).

³⁸ ENGLEBERT Vincent & PETIT Michaël, *op. cit.* ; OBJECT MANAGEMENT GROUP (OMG), « Business Motivation Model », Version 1.3, mai 2015, disponible sur : www.omg.org/spec/BMM/1.3.

³⁹ OBJECT MANAGEMENT GROUP (OMG), « Business Motivation Model », *op. cit.*, pp. 1-2.

⁴⁰ *Id.*, p. 2.

⁴¹ ENGLEBERT Vincent & PETIT Michaël, *op. cit.*

Figure 8 : BMM « End »

Source : OBJECT MANAGEMENT GROUP (OMG), « Business Motivation Model », *op. cit.*, p. 12.

5.2. Concept de base : Moyens (Means)

Les Moyens font référence à « tout outil, toute capacité, régime, technique, contrainte, agence, instrument ou encore méthode qui peut être employé afin d'atteindre les Fins (Ends) ».

Mission : l'activité opérationnelle de l'organisation (ISP Bukavu) en cours, générale, à long terme.

Plan d'action (Course of Action)

Stratégie : centrée sur les actions, générales, à long terme.

Tactique : centrée sur les actions, spécifiques, à court terme.

Directives = indiquent comment les « Courses of Action » devraient/ou ne devaient pas être exécutées ; dirigent, contrôlent, guident et contraignent les « Courses of Action » afin d'assurer leur succès.

Business Policies : moins structurées, habituellement pas atomiques, moins formellement définies, et pas directement praticables.

Business Rules : bien structurées, exprimées en utilisant une terminologie claire (ou bien définie), atomiques, directement praticables. Elles ne nécessitent pas une interprétation additionnelle afin d'entamer les Stratégies ou les Tactiques. Les Business Rules peuvent être exprimées comme obligatoires – avec différents niveaux de force obligatoire : application stricte, application différée, autorisation préalable, justification a posteriori, avec des explications, guidelines, etc.

5.3. Concept de base : Evaluation (Assessment)

Assessment est une évaluation de l'impact d'un « Influencer » (Internal ou External) sur la capacité de l'organisation (ISP-BKV) d'utiliser ses Moyens (Means) ou atteindre ses Fins (Ends).

Assessment peut indiquer qui a fait l'évaluation et la date (éventuellement le contexte).

Assessment peut mettre en place des catégories (*i.e.* SWOT (*cf. supra*) ou autre type).

Assessment peut être divisé en 2 parties :

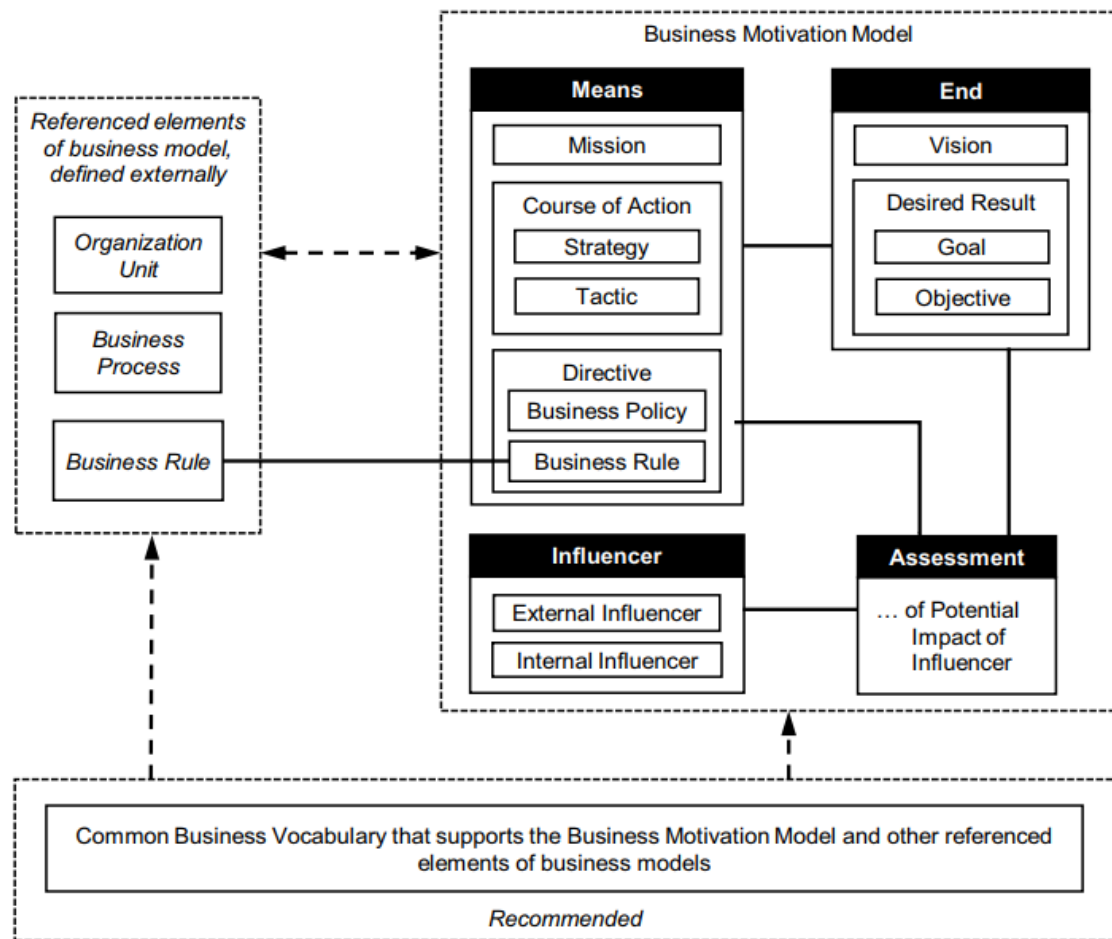
- ⇒ Impact des actions des « Influencers »
- ⇒ Impact des réactions possibles face à ces actions (incluant les scénarios de réactions)

5.4. Concept de base : Acteur influent interne/externe (Internal/External Influencer)

Influencer peut affecter l'organisation (ISP-BKV) au niveau de l'utilisation de ses Moyens (Means) et/ou au niveau de l'atteinte de ses Fins (Ends).

Exemples d'Internal Influencer : ressources, qualité des processus internes/du personnel/des relations, habitudes, infrastructure disponible, valeurs de l'organisation, hypothèses (courantes), management, etc.

Exemples d'External Influencer : concurrence, clients, environnement de l'organisation, partenaires, fournisseurs, technologie, réglementation (législative), etc.

Figure 9 : Vue d'ensemble du BMM

Source : OBJECT MANAGEMENT GROUP (OMG), « Business Motivation Model », *op. cit.*, p. 12.

L'application de ces concepts dans notre projet donne les résultats que nous exposons à travers ce tableau :

Tableau 5 : Business Motivation Model de l'ISP-BKV

Concept	Définition brève ⁴²	ISP-BKV
Vision	« But à atteindre (global et à long terme) »	<ul style="list-style-type: none"> – Proposer à une large quantité de personnes un enseignement d'excellence dans les domaines des sciences humaines et sociales ainsi que des sciences exactes, y compris un enseignement du 3^e cycle (perceptif à devenir une université) ; – Proposer un environnement attirant pour la recherche ;
Goal	« Objectif que l'ISP-BKV essaie d'atteindre (pas très précis) »	<ul style="list-style-type: none"> – Être une institution pédagogique de renom dans la partie Est du pays ; – Être une institution tournée vers le numérique ;
Objectif	« Objectif que l'ISP Bukavu souhaite atteindre (précis) »	<ul style="list-style-type: none"> – Délivrance des relevés de notes sur demande (le jour de travail même) à partir de janvier 2018 ; – Un système informatique implémenté au niveau des inscriptions à partir de janvier 2018 ;
Mission	« Description de la raison d'être de l'ISP-BKV »	<ul style="list-style-type: none"> – Transmission et construction des savoirs ;
Stratégie	« Moyen général d'atteindre un objectif (global et pas précis) »	<ul style="list-style-type: none"> – Une collaboration continue (au niveau des échanges des informations, échanges des étudiants, etc.) avec UNamur, etc. ; – Une collaboration continue (au niveau des échanges des informations) avec l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) ; – Travailler sur des techniques permettant une meilleure visibilité de l'ISP-BKV ;

⁴² ENGLEBERT Vincent & PETIT Michaël, *op. cit.*

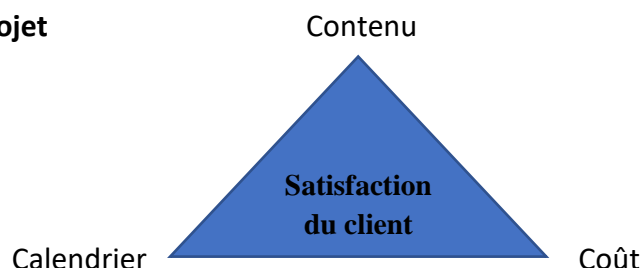
		<ul style="list-style-type: none"> – Développer les contacts régionaux (avec les mondes politiques, économiques, sociaux ainsi que culturels), coopération avec des villes situées dans la région ; – Demander des subsides (nationaux ou internationaux qui permettraient de financer l'installation du réseau Internet) ; – Encourager le recours aux ressources pédagogiques open source ; – Simplifier la gestion des informations au sein de l'ISP-BKV via la rationalisation et l'informatisation des processus ; – Étendre l'accompagnement par l'administration à la recherche ; – Renforcer le soutien pour les chercheurs de l'ISP-BKV dans l'obtention de fonds extérieurs ;
Tactique	« Moyen général d'atteindre un objectif (global mais plus précis qu'une stratégie) »	<ul style="list-style-type: none"> – Assurer une bonne connexion Internet à l'ISP-BKV ; – Préparer une séance d'information pour le personnel de l'ISP-BKV ; – Préparer une séance d'information pour les étudiants au début de chaque semestre ;
Business Policy	« Directive générale qui contraint le fonctionnement » de l'ISP-BKV	<ul style="list-style-type: none"> – Proposer une fois par an aux enseignants de l'ISP-BKV une formation de renforcement des capacités dans les nouvelles méthodes d'enseignement ; – Adopter un règlement interne déterminant la politique interne bien structurée des droits d'accès au niveau du stockage et de partage des informations (la gestion des mots de passe perdus, etc.) ;
Business Rule	« Directive précise qui contraint le fonctionnement » de	<ul style="list-style-type: none"> – Utiliser la plateforme open source Claroline pour chaque cours (<i>cf. supra</i>) ; – Chaque enseignant est responsable pour

	l'ISP-BKV	<p>gérer la plateforme Claroline pour son cours ;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Envoyer chaque mois une newsletter aux clients ainsi qu'aux clients potentiels dont l'ISP-BKV possède les adresses e-mail ; – Mener une enquête de satisfaction auprès des étudiants au niveau de chaque cours (au milieu du semestre) sous format de formulaires à remplir (outre l'évaluation, demander l'avis sur les points à améliorer) ;
Assessment	« Conséquence possible d'un External Influencer sur les objectifs » de l'ISP-BKV	<ul style="list-style-type: none"> – Le changement fréquent possible des fournisseurs de service à cause d'une mauvaise qualité – peut perturber le travail ; – La mobilité du personnel (équipe du projet) en quête d'un bon traitement (salaire) peut perturber le travail ;
Internal Influencer	« Facteur interne qui peut influencer positivement ou négativement l'atteinte des objectifs »	<ul style="list-style-type: none"> – Salaires (peu élevés) dans les institutions publiques ; – Politique (non-définie) de promotion ; – Volonté de la Direction de l'ISP-BKV de soutenir le projet ; – La politique de Communication ; – La qualité du service d'Internet ; – Connaissances du personnel de l'ISP-BKV au niveau des TICE ; – Implication des parties prenantes ;
External Influencer	« Facteur externe qui peut influencer positivement ou négativement l'atteinte des objectifs »	<ul style="list-style-type: none"> – Concurrence (accrue) dans le domaine de l'enseignement ; – Les ONG (qui offrent des conditions salariales motivantes) ; – UNamur ; – AUF ; – Ministère de l'Education.

6. Gestion de projet (Project Management)

La gestion de projet est essentiellement la « mise en œuvre de connaissances, de compétences, d'outils et de techniques appliquées au projet afin d'en respecter les exigences, vis-à-vis du client (ISP-BKV) et de sa propre hiérarchie ». ⁴³

Figure 10 : Composants essentiels d'un projet



Comme l'indique la Figure 10 ci-dessus ⁴⁴, le succès du projet d'informatisation de l'ISP-BKV (satisfaction du client) va se mesurer en fonction du degré de conformité de la solution aux besoins, en tenant compte du délai imparti et du budget prévu.

Le *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) identifie 9 domaines essentiels de la gestion d'un projet avec les processus parallèles. ⁴⁵ Leur aperçu est utile car il offre une vue globale sur la gestion de projet et permet de ne pas omettre tel ou tel aspect.

Figure 11 : Domaines essentiels de la gestion de projet

Management de l'intégration du projet	Management du contenu du projet	Management des délais du projet
<ul style="list-style-type: none"> Élaboration de la charte du projet Élaboration de l'énoncé préliminaire du contenu du projet Élaboration du plan de management du projet Direction et pilotage de l'exécution du projet Surveillance et maîtrise du travail du projet Maîtrise intégrée des modifications Clôture du projet 	<ul style="list-style-type: none"> Planification du contenu Définition du contenu Création de la structure de découpage du projet Vérification du contenu Maîtrise du contenu 	<ul style="list-style-type: none"> Identification des activités Séquencement des activités Estimation des ressources nécessaires aux activités Estimation de la durée des activités Élaboration de l'échéancier Maîtrise de l'échéancier
Management des coûts du projet	Management de la qualité du projet	Management des ressources humaines du projet
<ul style="list-style-type: none"> Estimation des coûts Budgétisation Maîtrise des coûts 	<ul style="list-style-type: none"> Planification de la qualité Mise en œuvre de l'assurance qualité Mise en œuvre du contrôle qualité 	<ul style="list-style-type: none"> Planification des ressources humaines Formation de l'équipe de projet Développement de l'équipe de projet Diriger l'équipe de projet
Management des communications du projet	Management des risques du projet	Management des approvisionnements du projet
<ul style="list-style-type: none"> Planification des communications Diffusion de l'information Établissement du rapport d'avancement Management des parties prenantes 	<ul style="list-style-type: none"> Planification du management des risques Identification des risques Analyse qualitative des risques Analyse quantitative des risques Planification des réponses aux risques Surveillance et maîtrise des risques 	<ul style="list-style-type: none"> Planification des approvisionnements Planification des contrats Sollicitation des offres ou des propositions des fournisseurs Administration du contrat Clôture du contrat

⁴³ MESSAGER ROTA Véronique, *Gestion de projet. Vers les méthodes agiles*, 2^e éd., Eyrolles, Paris, 2009, p. 3.

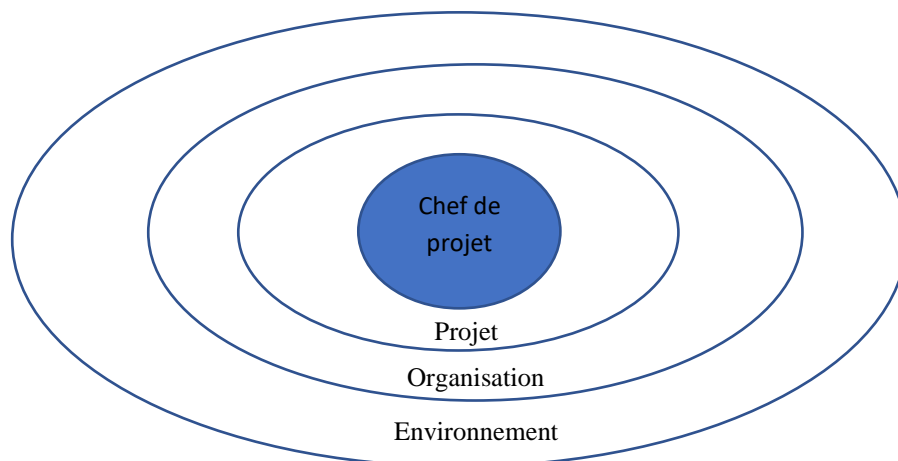
⁴⁴ Ibidem.

⁴⁵ Idem, p. 5.

6.1. Type de méthode de gestion de projet choisi : Méthode agile

Chaque projet se situe dans un environnement particulier : régional, national ou international ; économique ; social ; historique ; technologique ; politique, etc.⁴⁶ Il en va également du projet d'informatisation de l'ISP-BKV. Tous ces aspects déterminent la manière par laquelle les différents domaines caractérisant un projet (Figure 11) seront gérés.

Figure 12 : Le projet et son environnement⁴⁷



Dans le cas de l'ISP-BKV, l'emploi de la méthode agile semble la plus appropriée en raison de son environnement qui lui est propre. Il est à souligner que les organisations sont de nos jours de plus en plus intéressées par la construction des méthodes personnalisées qui sont adaptées à leur environnement spécifique.⁴⁸ La pertinence de l'utilisation d'une méthode doit être évaluée en fonction de son adéquation à l'organisation et à l'équipe afin d'éviter des efforts inutiles et le gaspillage des ressources.⁴⁹ Voici la liste des raisons qui nous ont menés à opter pour la méthode agile.

Justification :

6.1.1. Collaboration avant tout humaine

La collaboration sur le projet d'informatisation de l'ISP-BKV est envisagée au sein de ce dernier avant tout sous l'angle humain, que ce soit au niveau de l'équipe de gestion de projet proprement dite ou au niveau des personnes qui ne sont pas directement liées à

⁴⁶ Id., p. 6.

⁴⁷ Id., p. 7.

⁴⁸ AYED Hajer, VANDEROSSE Benoît & HABRA Naji, « A metamodel-based approach for customizing and assessing agile methods », PReCISE Research Center, Université de Namur, 2012 ; AYED Hajer, VANDEROSSE Benoît & HABRA Naji, « AM-QuICK : A Measurement-Based Framework for Agile Methods Customisation », PReCISE Research Center, Université de Namur, 2013.

⁴⁹ AYED Hajer, VANDEROSSE Benoît & HABRA Naji, « A Context-Driven Approach for Guiding Agile Adoption : The AMQuICK Framework », PReCISE Research Center, Université de Namur, 2015.

l'implémentation du projet mais qui seront associées à ce dernier d'une certaine manière (via la consultation ou autre forme). Les méthodes agiles prévoient et mettent l'accent sur la gestion de projet via les interactions humaines. (Cet aspect organisationnel de l'ISP-BKV centré sur les relations humaines est plus développé dans la partie traitant de la gestion du changement, *cf. infra*). Ces dernières sont à la base de l'« agilité » du projet qui est liée aux objectifs, aux besoins, au *modus operandi* du projet en tant que tel. Cette collaboration humaine assurera également un meilleur échange d'informations et donc une communication accrue.

6.1.2. Définition des objectifs⁵⁰

Si l'objectif principal était décidé, *i.e.* l'informatisation de l'ISP-BKV, les différents éléments de cet objectif général peuvent encore être sujets à modification. La définition des objectifs précis est, certes, une des tâches relevant de l'analyse business de ce mémoire ainsi que leur alignement aux besoins réels. Cependant, il est nécessaire de mentionner que la définition du tel ou tel objectif peut toujours être réévaluée de la part du client – ISP-BKV – (ce scénario n'est pas exclu en tout cas), y compris après la réalisation de la présente étude. En effet, une des parties prenantes peut toujours faire valoir une nouvelle opinion. Les méthodes agiles, en raison de leur souplesse, permettent d'adapter le projet aux pareilles circonstances.

6.1.3. Ouverture au changement continu⁵¹

Ensuite, l'organisation ISP-BKV présente des caractéristiques d'ouverture qu'il s'agisse des changements qui peuvent arriver à court terme ou des changements potentiels à moyen terme. En effet, le facteur qui a le plus d'importance pour l'ISP-BKV est de voir les résultats concrets dans un temps raisonnable. Les méthodes agiles mettent l'accent sur la nécessité de la mise en œuvre la plus rapide possible des résultats tangibles. En outre, cette manière de procéder présente plusieurs avantages : une confiance accrue dans la réalisation du projet, pas de pertes de temps (qui résulterait de la planification et de la documentation excessives) suite aux changements survenus durant l'implémentation du projet, un plus grand enthousiasme, etc. La visibilité du projet qui est un des aspects essentiels pour l'ISP-BKV sera mieux assurée par une méthode agile.

6.1.4. Délai de réalisation

Le calendrier fut établi approximativement. Il sera encore le résultat des nombreuses interactions humaines qui sont encore à prévoir au sein de l'ISP-BKV : les rapports au sein de l'équipe de gestion de projet, avec les fournisseurs, etc. Dans ce cas, la méthode agile est à

⁵⁰ BOEHM Barry & TURNER Richard, *Balancing Agility and Discipline : A Guide for the Perplexed, Portable Documents*, Addison-Wesley Professional, 2003, pp. 29-30.

⁵¹ Ibidem.

nouveau adaptée. Les risques seront également repérés plus tôt avec une méthode agile ce qui permet, dans le cas d'informatisation de l'ISP-BKV, une réalisation du projet plus rapide.

6.1.5. Peu de formalités prévues⁵²

La production d'une documentation importante n'est pas prévue en raison de la culture organisationnelle (*cf. infra* la partie sur la Gestion du changement). Il n'y aura pas alors une attention scrupuleuse portée sur les formes, les formalités. Cette manière de faire ne serait que très difficilement réconciliable avec une méthode de gestion de projet en cascade (*waterfall*). Par contre, les méthodes agiles sont adaptées à des approches prévoyant moins de formalisme.

6.1.6. Planification du projet

Vu la volatilité générale des contraintes dans un projet, la planification du projet doit prévoir une certaine souplesse. C'est la vision de l'ISP-BKV ainsi que la nôtre étant donné les caractéristiques de l'environnement et organisationnelles du présent projet telles que décrites ci-dessus.

6.1.7. Reporting

Les feedbacks réguliers avec les rapports d'avancement sont prévus. Cette démarche est un corolaire de la nécessité de l'ISP-BKV de voir un progrès concret avec des résultats tangibles le plus rapidement possible. Les feedbacks ne seront pas contraignants mais représenteront une feuille de route actualisée pour tous les membres. En conséquence, l'état d'avancement sera clair pour tout le monde ainsi que la répartition des tâches (*cf.* le point suivant 6.1.8.). La méthode agile permet tout à fait un feedback régulier, d'autant plus que ce dernier ne doit pas être nécessairement rédigé à chaque fois par écrit mais tiendra compte de la communication régulière entre les *stakeholders* basée sur les rapports humains fréquents.

6.1.8. Répartition des rôles

Une des caractéristiques de la gestion organisationnelle de l'ISP-BKV est que ses membres ont pour la plupart des compétences transversales et exécutent souvent des tâches différentes au sein de l'Institut. En bref, un employé n'est pas chargé uniquement d'une seule tâche mais peut changer de fonction de temps en temps ou aider un des collègues avec telle ou telle tâche. En conséquence, la répartition des rôles n'est pas fixe. Ces habitudes seront bénéfiques du point de vue de la gestion du changement que ce projet va nécessairement apporter (*cf. infra* Gestion du changement). En ce qui concerne la gestion de projet, ces habitudes poseraient un problème en cas d'utilisation d'une méthode *waterfall* du fait que cette dernière nécessite une organisation plus ou moins réglementée.

⁵² Idem, pp. 33-34.

L'« agilité » de la méthode de gestion de projet s'avère à nouveau un facteur inévitable pour une bonne exécution du projet d'informatisation de l'ISP-BKV.

6.2. Type de méthode de gestion de projet : Scrum⁵³

Scrum est une méthode agile qui offre un « cadre à l'intérieur duquel les personnes peuvent traiter et résoudre des problèmes changeants et complexes, tout en livrant de manière productive et créative des produits de la plus haute valeur possible ».⁵⁴

Scrum⁵⁵ est :

- Léger
- Facile à comprendre
- Nécessite des efforts pour être maîtrisé

Scrum propose un encadrement permettant d'employer des procédures et des techniques différentes.

Cette méthode agile prévoit le recours aux :

- Rôles
- Evènements
- Artéfacts
- Règles qui organisent les relations et les interactions entre les rôles, les événements et les artéfacts

Pour reprendre les propos de Ken Schwaber et Jeff Sutherland qui sont les concepteurs de Scrum : « Scrum est fondé sur la théorie de contrôle des processus empiriques. Cette théorie affirme que la connaissance s'acquiert par l'expérience et favorise la prise de décision basée sur ce qui est connu. Scrum utilise une approche itérative et incrémentale pour optimiser la prévisibilité et le contrôle des risques ».⁵⁶

Ensuite, 3 principes essentiels régissent le fonctionnement du Scrum :

- Transparence
- Inspection
- Adaptation

Afin de proposer une explication précise de la méthode agile Scrum à l'ISP-BKV ainsi qu'aux autres stakeholders associés à l'informatisation de l'Institut, il est nécessaire de bien définir ces 3 principes et les autres aspects essentiels relatifs au fonctionnement de Scrum. Les

⁵³ www.scrum.org

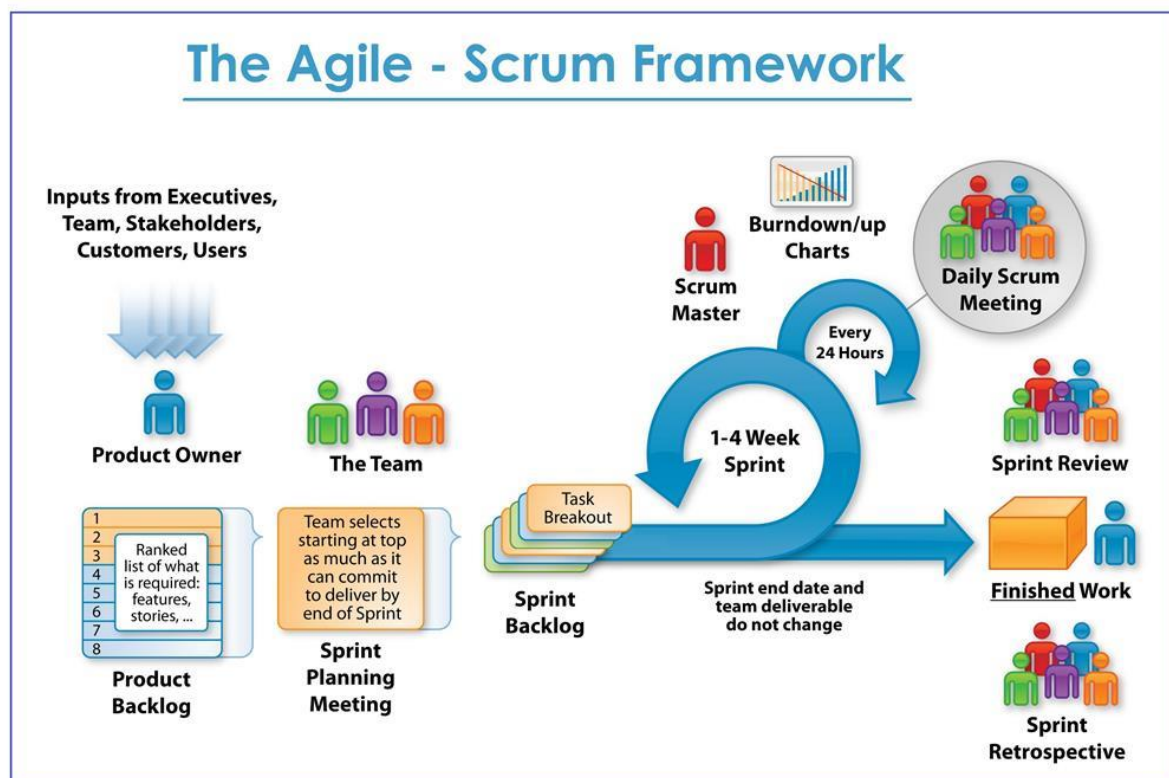
⁵⁴ SCHWABER Ken & SUTHERLAND Jeff, « Le Guide Complet de Scrum : Les Règles du Jeu », juillet 2011, p. 3.

⁵⁵ Ibidem.

⁵⁶ Idem, p. 4.

explications des concepteurs de Scrum sont très appropriées, pas seulement en raison de leur clarté et leur degré de précision, mais également en raison du fait qu'elles démontrent la pertinence de cette méthode pour le projet de l'ISP-BKV. Cette pertinence du Scrum par rapport aux caractéristiques environnementales et organisationnelles de l'ISP-BKV sera mise en lumière plus en détails dans le point « 6.2.12. Justification ».

Figure 13 : Scrum Framework



6.2.1. Transparence

« Les aspects importants du processus doivent être visibles par ceux qui sont responsables du résultat. La transparence requiert que ces aspects soient définis par un standard commun afin que les observateurs partagent une compréhension commune de ce qui est vu.

Par exemple :

- Un langage commun se référant au processus doit être partagé par tous les participants ;
- Une définition commune de « terminé » doit être partagée par ceux qui accomplissent le travail et ceux qui acceptent le produit réalisé »⁵⁷

⁵⁷ Ibidem.

La définition de la notion de « terminé » est différente d'une équipe à l'autre, mais « les membres doivent avoir une compréhension commune de ce que signifie un travail terminé, afin d'assurer la transparence »⁵⁸ et l'évaluation du travail (de son avancement). La même « définition de terminé » aide à l'organisation du travail : combien de livrables on est capable d'effectuer en combien de temps, etc.⁵⁹

6.2.2. Inspection

« Les utilisateurs de Scrum doivent régulièrement passer en revue les artefacts et l'état d'avancement par rapport aux objectifs afin de détecter les écarts indésirables. La fréquence de ces revues ne doit cependant pas gêner les travaux de l'équipe. Les revues les plus efficaces sont celles menées par des contrôleurs expérimentés sur le site de travail de l'équipe ». ⁶⁰

6.2.3. Adaptation

« Si la personne qui contrôle détermine qu'un ou plusieurs aspects d'un processus sortent des limites acceptables et que le produit résultant sera inacceptable, le processus ou le matériel en cours de traitement doit être ajusté. Un ajustement doit être effectué dès que possible afin de minimiser d'autres écarts ». ⁶¹

Scrum prévoit 4 occasions formelles pour assurer la bonne réalisation de l'inspection et de l'adaptation, ces occasions formelles peuvent être nommées « Evènements Scrum » :

- Planification de sprint (Sprint Planning Meeting)
- Mêlée quotidienne (Daily Scrum Meeting)
- Revue de sprint (Sprint Review)
- Rétrospective de sprint (Sprint Retrospective)

Les évènements Scrum trouvent leur utilité dans le fait qu'ils assurent la régularité. La régularité est un aspect organisationnel fondamental. Elle sera à la base de l'avancement effectif du projet. De plus, pour maximiser l'accent mis sur la bonne organisation, les évènements Scrum auront une durée maximale fixée à l'avance. La logique de base de cette manière de procéder est d'éviter les pertes de temps et à la place plutôt se concentrer sur l'avancement concret du projet, les livrables tangibles.

⁵⁸ Idem, p. 18.

⁵⁹ Ibidem.

⁶⁰ Idem, p. 4.

⁶¹ Ibidem.

6.2.4. Sprint

Le Sprint est un élément essentiel du Scrum : il s'agit généralement d'une période de temps d'un mois (4 semaines) ou moins, se terminant par la réalisation d'un livrable « terminé ». Scrum est divisé en plusieurs Sprints/itérations (peuvent être compris comme des sous-projets), un nouveau Sprint succède à un autre Sprint, une fois de dernier est terminé.

Un Sprint inclut tous les 4 événements Scrum (planification de sprint, mêlée quotidienne, revue de sprint, rétrospective de sprint), plus la période du développement effectif du projet. Le principe de base d'un Sprint est vraiment de se focaliser sur l'objectif défini du Sprint, tous les efforts doivent être orientés vers la réalisation de cet objectif, en évitant la déconcentration sur d'autres aspects qui n'ont pas de rapport direct avec l'objectif fixé.

Concrètement, « chaque sprint est composé d'une définition de ce qui doit être construit, d'une planification souple indiquant comment le construire, du travail fait pour le construire et du produit résultant ». ⁶²

6.2.5. Equipes

La méthode Scrum peut envisager la mise en place de plusieurs équipes (groupes de travail (GT)), ces dernières définissant leurs propres manières de fonctionnement.

6.2.6. Scrum Master

Le Scrum Master sera la personne maîtrisant bien le Scrum et assurant la bonne compréhension de cette méthode par tous les stakeholders impliqués. Ce rôle est inévitable pour une bonne exécution de Scrum. Un aspect à absolument ne pas négliger est l'acceptation – par les individus impliqués – des valeurs et procédés de Scrum. Le Scrum Master veillera également à la bonne adaptation de cette méthode aux interactions avec les personnes extérieures avec lesquelles les membres de l'/des équipe(s) coopéreront (à titre d'exemple, les fournisseurs, etc.). Le Scrum Master sera responsable pour les modifications des différentes interactions avec cet objectif continu de créer une valeur maximale. Le mode de management est plutôt participatif.

Ainsi, cet ensemble des caractéristiques de Scrum constituant son « agilité » vise avant tout la flexibilité, l'adaptabilité, l'efficacité et, *last but not least*, une certaine forme de créativité (vu que les personnes ne sont pas censées de fonctionner uniquement dans un cadre strict prédéfini).

⁶² Idem, p. 9.

6.2.7. Planification de sprint (Sprint Planning Meeting)

La planification du sprint est une condition *sine qua non* d'un sprint réussi. On reprend du Product Backlog (qui comprend les exigences définies avec l'ISP-BKV) une série d'exigences qui seront développées durant le sprint. Elles forment le Sprint Backlog.

6.2.8. Mêlée quotidienne (Daily Scrum Meeting)

Une réunion quotidienne d'environ 15 minutes comprenant tous les membres de l'équipe fait partie intégrante du Scrum. Cette réunion est essentielle car elle permettra de se focaliser continuellement sur les objectifs établis ainsi que de maintenir le niveau d'engagement des personnes travaillant sur le projet d'informatisation de l'ISP-BKV. Par cette manière de faire, une bonne communication est également assurée.

Du point de vue organisationnel, les points nécessaires qui doivent être mentionnés par chaque membre de l'équipe sont les suivants :

- Le travail que j'ai fait hier ;
- Les problèmes apparus ;
- Mon travail planifié pour aujourd'hui ;
- Les difficultés éventuelles d'ordre général.

Il est à mentionner que la Mêlée quotidienne n'a pas nécessairement pour objectif de résoudre les problèmes rencontrés. C'est la tâche du Scrum Master (en adoptant l'organisation du travail, la répartition des tâches, etc.).

6.2.9. Revue de sprint (Sprint Review)

Le Sprint Review est une réunion tenue à la fin du Sprint. Les participants à cette réunion seront outre les membres de l'équipe une ou plusieurs personnes du Comité de gestion de l'ISP-BKV (représentant les initiateurs et les gestionnaires du projet). On fait le bilan du travail accompli. Il est recommandable que cette réunion soit informelle.⁶³

6.2.10. Rétrospective de sprint (Sprint Retrospective)

Après le Sprint Review, l'équipe se met ensemble pour réaliser le « Sprint Retrospective », conformément aux principes d'inspection et d'adaptation. Cette réunion vise à mettre en exergue 3 points⁶⁴ :

- Ce qui s'est bien passé durant le Sprint ;
- Ce qui n'a pas été ;
- Améliorations pour le Sprint suivant.

⁶³ Scrum Institute, « Sprint Review Meeting », http://www.scrum-institute.org/Sprint_Review_Meeting.php.

⁶⁴ Scrum Institute, « Sprint Retrospective Meeting », http://www.scrum-institute.org/Sprint_Retrospective_Meeting.php.

6.2.11. Burn Up/Burn Down Charts

Les Burn Up/Burn Down Charts sont des graphiques montrant l'avancement du projet ou d'un Sprint concret.⁶⁵ Il est recommandable qu'après chaque Mêlée quotidienne le Scrum Master mette à jour le graphique.

6.2.12. Justification

Vu les caractéristiques de Scrum, cette méthode agile est la plus appropriée pour l'ISP-BKV dans le but de mener son projet d'informatisation.

Premièrement, l'informatisation de l'ISP-BKV est un projet prévoyant des « problèmes changeants et complexes ». Ce type de projet peut parfaitement être géré par la méthode Scrum.

Deuxièmement, l'ISP-BKV a besoin d'une méthode facile à comprendre (pour les membres de l'équipe). La culture organisationnelle de l'Institut n'est pas basée sur une organisation formelle complexe qui comprendrait une documentation importante. Les tâches au sein de l'Institut sont accomplies primordialement en fonction de la disponibilité momentanée d'une telle ou telle personne. Les membres de l'Institut interagissent sur base des relations humaines et il arrive régulièrement qu'une personne reprend la tâche d'une autre personne, etc. En effet, une grande partie du personnel de l'Institut exerce des compétences transversales. La méthode Scrum qui, en plus, permet d'employer des « procédures et des techniques différentes », est de ce fait appropriée pour être utilisée au sein de l'Institut. Le personnel de l'Institut qui sera impliqué dans ce projet d'informatisation devrait être capable d'intégrer cette approche agile sans des difficultés majeures. Le Scrum Master jouera évidemment un rôle primordial et sera responsable de la bonne compréhension et la mise en œuvre de Scrum.

Troisièmement, Scrum – étant basé sur des rôles, évènements et artéfacts – va de pair avec la nécessité de l'Institut de voir au plus tôt possible les résultats tangibles. La régularité des évènements et la production des artéfacts devrait satisfaire cette nécessité. Si la désignation des rôles fixes peut poser un problème, le fait que Scrum permet de recourir aux « procédures et techniques différentes » devrait rendre possible le bon fonctionnement de cette approche. En effet, chaque personne pourra utiliser dans une certaine mesure des procédures et des techniques qui lui sont propres. Scrum n'exclut pas non plus des éventuels changements au niveau du personnel accomplissant tel ou tel rôle fixe. Le rôle pilote du Scrum Master sera déterminant pour assurer le bon fonctionnement de Scrum.

Quatrièmement, les 3 principes de Scrum seront également utiles dans la gestion du projet d'informatisation de l'ISP-BKV. Le principe de transparence contribuera à la visibilité des

⁶⁵ A titre d'exemple : <http://agileworks.blogspot.be/2009/01/burn-up-and-burn-down-charts.html>.

résultats accomplis ce qui correspond à la vision de l'Institut de voir un avancement tangible. La définition d'un langage commun sera très importante surtout en raison de la multitude des échanges oraux (l'implantation du projet est prévue avant tout par la collaboration humaine). Le principe d'inspection permettra de détecter les risques au plus tôt possible et assurera la démonstration qu'un travail continu sur le projet est en train de se réaliser. Le principe d'adaptation est pertinent en raison de l'évolution potentielle des besoins/exigences qui peuvent résulter des expériences générées durant l'implémentation du projet.

Enfin, le projet qui prévoit beaucoup d'interactions humaines va de pair avec les contacts quotidiens qui s'effectueront à travers la Planification de Sprint, la Mêlée quotidienne, la Revue de Sprints, la Rétrospective de Sprint, etc.

7. Aperçu sur la modélisation multidimensionnelle

7.1. Pertinence de la solution BI

Comme nous l'avons dit plus haut, l'objectif du projet est de pouvoir automatiser les processus, centraliser et partager les informations entre les parties prenantes. Mais il s'avère que certaines préoccupations bien que n'étant pas exprimées explicitement et ne faisant pas partie des objectifs primaires du projet, ne trouveront satisfaction par la solution proposée. D'où la nécessité de poser les bases pour une analyse prochaine d'une solution pouvant permettre la synchronisation des informations des différentes bases des données et la production des tendances qui satisfont aux besoins des décideurs.

Les services de l'ISP-BKV gèrent des données au quotidien et celles-ci sont soumises à une longue durée de conservation (au moins 10 ans). Dans leurs gestions, ces services, surtout celui du contrôle de la scolarité et la comptabilité, ont besoin de conserver l'historique des données en leur possession pour répondre aux besoins d'un reporting adéquat. Avec l'augmentation du volume des données et la vision de développement qu'a cette institution, le besoin en information stratégique est de plus en plus perceptible. Le manque des technologies appropriées et le grand volume des données font que certaines analyses, pourtant voulues par les managers, ne soient pas possibles.

Des réunions qui avaient lieu avant même le début de ce projet, certains besoins informationnels stratégiques et qui justifient l'usage des outils décisionnels étaient évoqués.

A titre d'exemple nous pouvons citer :

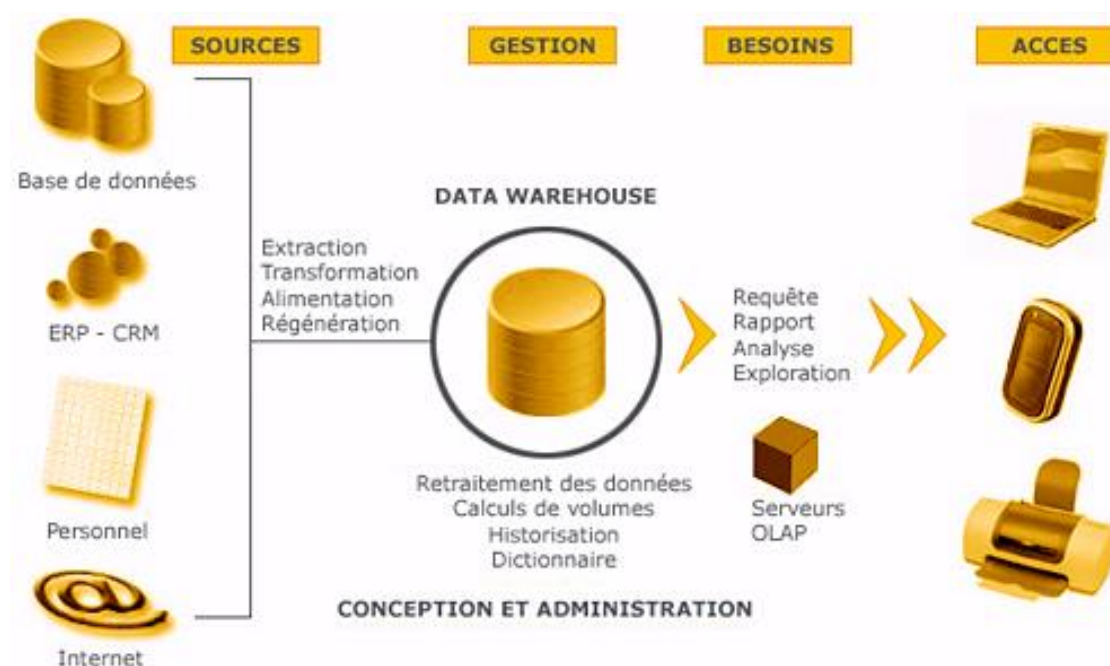
- L'évolution des résultats académiques d'une promotion, selon les départements au cours d'une certaine période ;
- Le taux de réussite des étudiants par rapport à leurs milieux de provenance selon une certaine période ;
- Le taux de réussite des étudiants par département par rapport à la section suivie au secondaire ;
- L'évolution des ressources financières et de la marge d'autofinancement au cours d'une période (cinq dernières années, par exemple) ;
- Etc.

De ces questionnements (besoins) nous en déduisons que, si toutes les bases des données étaient développées et déployées, l'usage des outils M-OLAP⁶⁶ permettrait aux managers de l'ISP-BKV d'avoir des réponses à ce genre d'interrogations pour soutenir leurs décisions.

⁶⁶ Multi-dimensional OLAP, permet de stocker les données directement en un format effectuant des opérations matricielles.

7.2. Architecture d'un environnement décisionnel

Figure 14 : Architecture d'un environnement décisionnel



Globalement, l'architecture d'un environnement décisionnel comprend un entrepôt des données (Data Warehouse ou Data Marts) qui centralise les données issues de plusieurs sources (pour notre cas : BD⁶⁷ Etudiants, BD Gestion du personnel, BD Gestion du patrimoine, BD Gestion bibliothèque, et des fichiers Excel). Ces données, une fois chargées dans l'entrepôt des données au moyen des outils ETL⁶⁸ (Extraction, Transformation, Loading), sont extraites dans des serveurs d'analyse (OLAP⁶⁹) sous-forme des cubes afin d'être analysées. A la fin, des générateurs d'état sont utilisés pour présenter les résultats aux utilisateurs finaux (décideurs de l'ISP-BKV)⁷⁰.

Deux approches sont mises en avant pour la conception d'un entrepôt des données. Il s'agit de celle de Kimball qui suggère que l'on commence par la conception des Data Marts qui seront ensuite mise en commun grâce aux dimensions conformes pour constituer le Data Warehouse ; et celle d'Inmon qui suggère que la conception commence par le Data

⁶⁷ Base des données.

⁶⁸ Il s'agit d'une technologie informatique permettant d'effectuer des synchronisations massives d'informations d'une base des données vers une autre.

⁶⁹ C'est un outil informatique orienté analyse sur le champ d'information selon plusieurs axes, dans le but d'obtenir des rapports de synthèse.

⁷⁰ GRIM Yazid, « Passez en mode BI », disponible sur : <http://grim.developpez.com/articles/concepts/bi-intro>, consulté le 25 juillet 2017.

Warehouse et que le Data Marts – qui sont physiquement distincts du Data Warehouse – s'alimentent auprès de ce dernier pour répondre aux besoins des utilisateurs⁷¹.

Pour l'implémentation de futurs Data Marts, nous suggérons l'approche de Kimball par le fait que cette architecture est moins contraignante en termes d'investissement mais aussi, et surtout, le temps de conception et de réalisation est court du fait qu'on n'est pas obligé d'avoir une vue globale de toutes les activités ou secteurs de l'organisation.

7.3. Choix des dimensions

Une dimension est l'axe ou les axes avec lesquels on veut faire les analyses. De l'analyse des besoins et des exigences, nous avons pu déterminer certaines dimensions, qui avec d'autres dimensions qui seront déterminées lors de prochaines phases du projet, constitueront la constellation de futur Data Marts.

Ainsi les dimensions ci-après ont été définies :

7.3.1. Dimension Temps

La dimension temps est l'une des dimensions toujours présentes dans un entrepôt des données. Elle facilite les analyses dans le temps selon le niveau des détails souhaité par les décideurs de l'organisation.

TEMPS
IDTemps
Jour
Mois
Trimestre
Semestre
Annee

⁷¹ LINDEN Isabelle, « IBAGM 332 - Business Intelligence », Université de Namur, 2016-2017.

7.3.2. Dimension Individu

L'axe d'analyse « Individu » contiendra des informations identitaires des personnes (étudiant et plus tard le personnel académique, administratif ou technique). Elle comprend les attributs ci-après :

INDIVIDU
IDIndividu
Nom
Postnom
Prenom
Sexe
DateNaissance
LieuNaissance
NomPere
NomMere
EtatCivil
Nationalite

7.3.3. Dimension Adresse

Cette dimension renseignera sur les différentes adresses de l'étudiant et des agents (personnel) au cours de la scolarité ou leurs séjours à l'ISP-BKV. De ces informations, des analyses sur l'impact de la distance parcourue sur les résultats académiques seront possibles mais aussi le service de logement pourra utiliser ces informations pour mettre en place sa politique de logement. Cette dimension comprend les attributs ci-après :

ADRESSE
IDAdresse
Commune
Quartier
Avenue
Territoire
Groupement
Village

7.3.4. Dimension Recettes

La dimension recette comprendra les informations sur les divers frais (frais d'inscription, frais d'examen, frais académiques) payés par les étudiants. Seront incluses les différentes informations sur les autres recettes (frais de logement, frais de bibliothèque, frais de location salle). Les attributs ci-après composent cette dimension :

RECETTES
IDRecettes
Libelle
Type
Designation
Montant

7.3.5. Dimension Résultats académiques

Cette dimension renseignera sur les différents résultats académiques obtenus tout au long de la scolarité de l'étudiant, l'état du dossier et son contenu seront aussi enregistrés dans cette dimension.

RESULTATS
IDResultat
Resultat
Mention
AnneeAcademique
Section
Departement
Promotion

7.3.6. Dimension Dépenses

Cette dimension contiendra les dépenses et autres charges engagées par le manager dans le cadre de la gestion quotidienne de l'institution. Ces dépenses comprendront les frais du personnel, les frais d'entretien et de maintenance, et les frais de construction.

DEPENSES
IDDepenses
Libelle
Designation
Service
Cout
Demandeur

7.4. Type de modélisation pour les Data Marts

7.4.1. Présentation

La modélisation des bases des données décisionnelles offre deux modèles conceptuels d'un entrepôt des données. Il s'agit du modèle en étoile et du modèle en flocon. Un troisième modèle, constellation, est le résultat de la fusion de plusieurs modèles en étoiles ou en flocon. Le modèle en étoile est tel que la présentation schématique des liaisons donne la forme d'une étoile alors que pour le modèle en flocon il y a une hiérarchie entre les dimensions, en plus de la liaison entre les dimensions et les faits⁷². Tous ces modèles ont pour but de mettre en relation les tables des dimensions et les tables des faits.

7.4.2. Justification du choix

Le choix du modèle en étoile dans la modélisation du futur entrepôt des données est motivé par les difficultés que présente le modèle en flocon, à savoir la gestion des dimensions reliées entre elles, et aussi le fait que les dimensions de notre solution n'ont pas assez de lignes pour justifier la recherche de la performance du modèle en flocon.

7.4.3. Sources des données

Les données qui alimenteront les Data Marts proviendront des sources différentes. Pour cette phase du projet, nous avons pu en identifier quelques-unes :

- Base des données Gestion Financière

Cette base des données est l'une des bases des données en cours de développement, elle a vocation à centraliser toutes les données financières de l'ISP-BKV. En plus de la gestion quotidienne des entrées-sorties des flux financiers, elle permettra aux utilisateurs de répondre aux besoins de la gestion comptable (rapport financier, soldes des comptes, imputation des charges, historique des charges, etc.).

- Base des données Délibération :

Exclusivement conçue pour soutenir les jurys dans les processus de délibération, cette base des données est utilisée depuis plus de trois (3) ans maintenant. Elle enregistre chaque année des informations sur les notes obtenues par les étudiants pour chaque cours, la compilation de ces notes, la mention obtenue après délibération et la décision du jury.

⁷² GRIM Yazid, « Conception d'un entrepôt de données (Data Warehouse) », disponible sur : <http://grim.developpez.com/cours/businessintelligence/concepts/conception-datawarehouse/#LII-F>, consulté le 18 juillet 2017.

- Base des données Gestion Etudiant :

Cette base des données contiendra des informations sur les étudiants. Elle gèrera toutes les informations sur les cursus académiques de l'étudiant. En plus des informations identitaires, elle permettra la gestion et le suivi du dossier de l'étudiant.

- Fichiers Excel

L'entrepôt des données que nous proposons pourra extraire aussi des fichiers Excel que certains services de l'ISP-BKV utilisent dans leur gestion quotidienne. Il s'agit du fichier pour la gestion des cours (Intitulé, contenus, titulaire et volume horaire) pour chaque promotion et département.

8. La gestion du changement (Change Management) au sein de l'ISP-BKV

Toute organisation, au cours de son évolution, est amenée à faire face à des transformations plus ou moins radicales de sa structure ou de son environnement. Dans ce genre de circonstances, le rôle des managers est de maintenir une adéquation constante entre les caractéristiques de l'environnement et les capacités de l'organisation.

Les informations exposées au travers des points précédents nous montrent que le changement auquel l'ISP-BKV va faire face nécessite une gestion minutieuse, dans l'objectif de prévenir toute résistance, en planifiant des stratégies de contournement, mais aussi donner aux managers de l'institution une vision de ce à quoi ils vont faire face.

8.1. Modèles de changement (Change Paradigms)

Léon de Caluwé et Hans Vermaak parlent de 5 manières divergentes de penser à propos du changement⁷³. Chacune de ces dernières représente des croyances et des convictions différentes sur le changement qui se traduisent en des interventions multiples. L'avantage de ce modèle est qu'il peut être adapté aux différents types de personnes/de situations, facilite la communication entre les acteurs ce qui, par conséquent, permet d'assurer une transition plus efficace.

Il s'agit des 5 paradigmes suivants :

8.1.1. Paradigme jaune (Yellow-Print Thinking)

Le paradigme jaune est basé avant tout sur les aspects sociétaux qui sont d'application au sein de l'organisation tels que les intérêts des acteurs, leur positionnement dans la structure interne, leur rôle, etc. Le postulat majeur est qu'il est nécessaire de prendre en compte les intérêts des parties prenantes pour que ces dernières acceptent le changement. Le changement est vu comme une solution plausible issue des négociations.

L'analyse des besoins et des demandes des stakeholders fut réalisée au sein de l'ISP-BKV en tenant compte de leurs intérêts respectifs ainsi que des objectifs et des programmes de l'institution. Un processus de négociations entre les stakeholders principaux fut mené et les acteurs majeurs furent inclus dans ces dernières. Il s'agit d'un aspect qu'il sera nécessaire de souligner régulièrement pour faire avancer le projet sans arrêt.

⁷³ DE CALUWÉ Léon & VERMAAK Hans, « Change Paradigms : An Overview », *Organization Development Journal*, Vol. 22, n° 4, 2004 ; STACEY Ralph D., *Complexity and creativity in organizations*, Berrett-Koehler Publishers, San Francisco, 1996.

8.1.2. Paradigme bleu (Blue-Print Thinking)

Le paradigme bleu met l'accent sur la nécessité d'un bon planning, des procédures de travail et des résultats prédéfinis. Cette manière de faire poussera les gens à changer. Les procédures établies sont alors les facteurs principaux assurant la réalisation du projet (elles sont plus importantes que les personnes impliquées). Une bonne gestion de projet, l'analyse SWOT, un éventuel business process redesign, monitoring et feedbacks font partie intégrante de cette approche orientée résultats.

Ce travail a proposé une gestion de projet agile avec Scrum permettant de réaliser ce genre de procédures ; l'analyse SWOT ainsi que d'autres outils furent détaillés ; les résultats primordiaux furent prédéfinis (informatisation du processus d'inscription et de la gestion des finances) à l'aide des différents processus (Use Cases, BPMN, Diagramme de Classe).

8.1.3. Paradigme rouge (Red-Print Thinking)

Cette approche passe par l'incitation des gens à adapter leur comportement. Elle vise également à faire développer les compétences du personnel. Les outils relatifs à la gestion des ressources humaines sont utiles dans ce cas (discours, formations, activités sociales, team building, etc. dans le but de créer la cohésion sociale autour du projet). Le monitoring peut se faire mais de manière plus limitée afin de garder une bonne ambiance (plus détendue) de travail.

Les problématiques actuelles au sein de l'ISP-BKV au niveau du service des inscriptions, contrôle de scolarité et des finances sont connues par l'entière responsabilité du personnel de l'Institut ce qui joue en faveur de cette approche – les personnes sont automatiquement motivées pour changer certaines habitudes comportementales pour faciliter leur travail quotidien. Ce mémoire propose également un accompagnement de ce processus de changement : séances de partage d'informations par des responsables du projet, formations pour mettre les compétences à niveau, activités sociales.

8.1.4. Paradigme vert (Green-Print Thinking)

Le paradigme vert fait référence aux « organisations apprenantes ». En effet, changer et apprendre sont deux activités liées. Si les gens apprennent collectivement, l'organisation dans son ensemble apprend ce qui lui permet d'évoluer. Les activités qui permettent aux employés d'apprendre peuvent être organisées de manière collective pour donner et recevoir un feedback collectif. Un exemple de telles

activités sont des simulations ou une enquête. Le monitoring est effectué plutôt en tant qu'accompagnement. Le postulat de base est de laisser les personnes apprendre l'une de l'autre. L'organisation donne un « feu vert » aux idées des personnes.

Il est nécessaire d'encourager et de motiver les employés de l'ISP-BKV pour apprendre collectivement. Cette manière de faire peut être très efficace vu que cette appréhension collective se ferait – en conséquence – surtout en groupes d'amis (ou des personnes qui se connaissent bien entre elles au sein de l'Institut et/ou ont des relations privilégiées). Une simulation est une très bonne idée pour encourager ce processus d'appréhension collective au sein de l'Institut.

8.1.5. Paradigme blanc (White-Print Thinking)

Le paradigme blanc est tout simplement basé sur la créativité des personnes. Donner aux gens la liberté de s'organiser par eux-mêmes leur permettra d'interagir selon leur propre volonté. De nouveaux processus peuvent émerger et l'organisation se transformera automatiquement. Cette approche se focalise sur l'inspiration des gens. Les moyens mis en œuvre seront les rencontres mutuelles, les dialogues, etc. Toutefois, il ne s'agit pas d'un « laisser faire » pur et simple, cette manière d'appliquer le changement (Paradigme blanc) demande l'observation, l'analyse de la situation et l'ouverture d'esprit.

Après déploiement du nouveau système, cette perceptive sera d'une grande importance d'autant plus que la maîtrise du système sera évaluée sur base de la performance des agents et de leur créativité dans l'accomplissement de leurs tâches.

Il est à souligner qu'une forte domination d'une ou autre approche n'est pas souhaitable. L'ISP-BKV – comme toute autre organisation – a besoin des qualités de toutes ces approches. En effet, l'ensemble de ces éléments encourage la vitalité organisationnelle et crée ainsi la richesse de l'organisation. Le fait de disposer de plusieurs points de vue/perspectives permettra de tenir compte d'un maximum d'aspects du changement.

8.2. Nature du changement

Un changement peut avoir des répercussions positives ou négatives sur la structure des compétences. Il peut développer ou transformer les compétences, mais il peut aussi détruire certaines d'entre elles.

Autier et Moutot⁷⁴ affirment que le changement est une rupture lorsqu'il modifie significativement :

- Les pratiques ;
- Les conditions de travail (introduction d'un système de centralisation des données) ;
- Les outils (Intranet, ordinateurs dans les services) ;
- L'organisation (la redéfinition des procédures de travail) ;
- Les métiers (la redéfinition des fonctions) ;
- La stratégie ;
- La culture de l'organisation.

Il s'agira d'un changement de type 2, d'un changement incrémental. En effet, il est le résultat d'une transformation progressive de la situation actuelle (évolution). Comme nous l'avons souligné précédemment, la cellule informatique avait commencé par la mise en place d'une infrastructure qui soutiendra le système de centralisation des données. Par rapport à l'existant, ce nouveau système va apporter des modifications sur le fonctionnement des certains services auxquels les agents sont habitués.

Les pratiques anciennes vont être impactées par le nouveau système. Il n'y aura plus de carnet de perception (par exemple), la création de l'entité étudiant ne pourra être faite que par un seul service (inscription), les autres services utiliseront les informations disponibles dans le système selon les besoins et le droit d'accès des utilisateurs. Une redéfinition des fonctions devra être faite et des affectations planifiées pour optimiser les efforts du personnel existant.

Par rapport à la forme, le déploiement du nouveau système informatique va occasionner un changement global/majeur mais dont la mise en place sera progressive (par phases).

⁷⁴ DEJEAN Karine, *op. cit.*

Le tableau ci-dessous donne les détails par rapport aux formes du changement attendu :

Tableau 6 : Formes du changement⁷⁵

Caractéristique du changement	Forme du changement	Commentaire
Etendue	Globale	Vu les problèmes soulevés et étant donné les objectifs du projet, nous nous sommes rendus compte que toutes les activités de l'institution vont être touchées à travers les différentes phases. La structure de l'institution va changer (ex : la suppression programmée du service d'encodage, des probables réaffectations du personnel dans d'autres services) ainsi que la définition des tâches par rôles (le secrétaire de l'académique, de l'administrateur du budget, l'appariteur, le directeur des finances et le comptable).
Profondeur	Majeure	Il y a lieu de penser que le nouveau système va transformer la façon de travailler des utilisateurs finaux. Certains processus vont être repensés et leurs implications se feront ressentir à tous les niveaux de l'organisation, et plus particulièrement par la personne qui était en charge de la tâche concernée.
Rythme	Lent	Suivant l'approche du projet (par phases), le changement sera progressif afin de permettre de maintenir l'équilibre et l'apprentissage des agents.

⁷⁵ Adapté de Giroux, 1991, in DEJEAN Karine, *op. cit.*

Ces changements nous amènent à soulever les phases de préoccupation et d'intervention :

Tableau 7 : Préoccupations des utilisateurs et interventions⁷⁶

	Phase de préoccupation	Objectif	Type d'intervention
1	Aucune préoccupation : « Cela ne me concerne pas. »	Déstabiliser	Expliquer les lacunes du système manuel et les problèmes qu'il crée au sein des services mais aussi auprès des étudiants.
2	Préoccupations centrées sur le destinataire : « Qu'est-ce qui va m'arriver ? »	Rassurer / tenir informé	Les agents de services concernés par la présente phase et ceux des autres services ont été rassurés via le délégué syndical qu'il n'y aura pas de licenciement mais plutôt de changement de profil de poste pour certains.
3	Préoccupations centrées sur la volonté et le sérieux du changement : « Est-ce que ce changement est là pour durer ? »	Clarifier les choix	L'accent a été mis sur le processus d'implémentation progressive. La cellule informatique a insisté sur la différence entre les essais passés et qui avaient échoués et ce projet-ci.
4	Préoccupations centrées sur le changement : « De quoi s'agit-il ? Comment cela se fera-t-il ? »	Informar	Les représentants des services participent aux réunions de la cellule et relayent l'information dans leurs services respectifs.
5	Préoccupation centrée sur le soutien disponible : « Est-ce que je vais être capable ? »	Apaiser le sentiment d'incompétence	Le fait que l'implémentation soit progressive aide à l'apprentissage mais un soutien aux utilisateurs a été planifié. La formation interviendra à la fin de l'implémentation (déploiement).
6	Préoccupations centrées sur la collaboration : « Ça vaudrait la peine qu'on se réunisse. »	Partage	Cf. 4
7	Préoccupations centrées sur l'amélioration continue : « Essayons ceci... ou Et si on faisait ça ? »	Valoriser l'expertise	Le fait que les besoins et les exigences soient la file rouge de l'analyse, de la conception et du développement de ce système, les propositions des utilisateurs futurs sont au centre de la logique de changement.

⁷⁶ BAREIL Céline, in DEJEAN Karine, *op. cit.*

8.3. Phases du changement

L'application de la philosophie de Kurt Lewis sur notre cas d'étude, qui caractérise le processus de changement en trois phases qu'il nomme décristallisation, déplacement ou transition et recristallisation, se présente comme suit :

Décristallisation : l'installation de l'Intranet est considérée comme le début de cette étape de décristallisation. Les agents ont pris conscience du changement qui leur avait été annoncé et certains ont même cherché à comprendre davantage. Etant donné qu'il fallait gagner leurs adhésions au projet, nous avons :

- Fait un état de lieu de la situation présente et expliqué la situation désirée ;
- Expliqué aux parties prenantes et aux autres utilisateurs pourquoi il fallait changer l'ancien système.

Transition : elle est en cours. Ayant comme objectif d'amener les parties prenantes à intégrer l'idée qu'elles sont les acteurs de leur changement, nous avons :

- Fait participer les représentants des services à la définition des nouveaux processus ;
- Présenté les avantages du nouveau système et les opportunités de développement que ce système offre aux agents ;
- Identifié les résistances, et certaines ont été traitées directement ;
- Fait en sorte que la ligne hiérarchique synchronise l'idée de ses discours à celle de l'équipe du projet ;
- Rappelé l'objectif de l'informatisation des services.

Recristallisation : cette phase sera vécue avec l'implémentation du système. Toutefois, nous gardons à l'esprit qu'elle aura comme objectif de stabiliser les nouvelles approches en mettant en place un processus formalisé. Et cette mise en place passera par :

- L'élaboration d'un système de motivation ou de sanction adapté ;
- Le maintien de la communication et l'écoute avec les utilisateurs.

8.3.1. Etablir un sentiment de mise d'urgence

Cette étape consiste à créer l'urgence en mettant les destinataires en contact avec la source du risque ou du problème. Dans le cas du projet d'informatisation de l'ISP-BKV, nous nous sommes basés sur les différentes plaintes des agents (retard dans l'élaboration des rapports d'activités, le volume d'informations à traiter, le mode d'archivage qui ne facilite pas le traitement, etc.). Avec la vision de développement de l'institution, nous avons montré aux utilisateurs l'urgence de mettre en place un nouveau système qui au passage va améliorer le

mode de gestion des informations dans leurs services et préparer la migration vers un système beaucoup plus complet et plus complexe.

8.3.2. Créer une coalition qui guide le changement

Il s'est avéré important de confier la gestion du changement à une équipe interservices et interdisciplinaire pour le pilotage et la direction du changement. Dans ce contexte, la cellule informatique interagit avec le sommet stratégique de l'institution.

8.3.3. Développer la vision

Il est primordial de communiquer régulièrement sur la vision car sa réalisation dépend du succès de la démarche de changement entreprise. Toutes les actions menées doivent être inmanquablement rattachées à la vision.

La vision et les stratégies du projet ont été développées par la direction générale et les gestionnaires de projet. Les membres des services ont été appelés, à travers une politique de représentation, à affiner la vision et la stratégie ainsi développée afin de répondre de manière appropriée aux besoins des parties prenantes et soutenir la stratégie de l'organisation selon les besoins actuels et futurs.

8.3.4. Communiquer

Au-delà d'un rôle purement informatif, une communication interne efficace apporte une plus-value à la gestion de changement. La communication permet de :

- Se réunir autour d'un projet ;
- Valoriser les compétences ;
- Renforcer le sentiment d'appartenance ;
- Stimuler l'efficacité et la créativité des salariés ;
- Améliorer le climat général et les performances de l'institution ;
- Etc.

Dans le cadre de ce projet, les informations générées par la cellule informatique sont relayées par les représentants des services, et lorsque les développeurs assistent les utilisateurs dans l'usage de l'intranet, des précisions peuvent être apportées en cas de besoin.

8.3.5. Donner les moyens pour franchir les obstacles

Des moyens matériels, logiciels et financiers ont été consentis par le comité de gestion et d'autres soutiens sont en train d'être apportés par ce même comité à la cellule informatique pour permettre à celle-ci d'aider les utilisateurs à répondre aux exigences de leurs métiers.

A ces moyens, des formations de mise à niveau et de renforcement de capacités sont programmées pour faciliter aux utilisateurs de s'approprier plus facilement et plus rapidement le nouveau système.

8.3.6. Exploiter les résultats rapides

Les succès rapides, même limités, pourront entretenir la dynamique générée par les phases précédentes. En conduite de gestion de changement comme plus généralement en gestion de projet, on connaît l'importance de générer des succès à court terme pour pérenniser l'enthousiasme et la mobilisation du projet. Il s'agira donc de veiller sur la visibilité des actions, sensibilisation sur la rapidité de la mise en œuvre et la facilité d'usage de la solution, et les coûts faibles.

8.3.7. Consolider les améliorations

Les succès rapides sont en train d'être utilisés pour consolider le changement. Ceci passe par des évaluations des efforts concrets du changement et l'ajustage de la solution par rapport aux écarts constatés. Ensuite, les résultats sont communiqués et des encouragements sont faits aux parties prenantes.

8.3.8. Ancrer le changement dans la culture

Le changement ne se met en place qu'avec le temps et sur base de la nature des résultats obtenus. Les efforts consentis et les résultats obtenus dans les différents services de l'institution sont en train de valider progressivement le changement prévu ainsi que son intégration dans la mise en œuvre des différents processus, et au final dans la culture de l'ISP-BKV.

CONCLUSION

Nous avons proposé à travers ce mémoire trois (3) solutions essentielles pour l'ISP-BKV : 1) le projet d'informatisation des inscriptions, de la scolarité des étudiants, de la gestion des frais académiques payés par l'étudiant ainsi que d'une partie de la gestion comptable répondant aux besoins de l'Institut à court terme ; 2) des propositions de digitalisation conformément au modèle d'affaires de l'Institut pour contribuer à son développement à moyen et à long terme ; 3) un aperçu de la solution BI permettant de poser les bases de l'étape suivante du projet informatique global de l'Institut tel que prévu.

Primo, grâce à une méthodologie pouvant bénéficier des expériences concrètes sur le terrain, nous avons pu déterminer – en collaboration avec l'ISP-BKV – les exigences répondant aux besoins des parties prenantes. Les exigences correspondent évidemment aux structures organisationnelles, de pouvoir ainsi qu'aux systèmes de contrôle dans l'Institut. Elles ont été déterminées avec des outils tels que le RPBDNC, SWOT, SAM, Stakeholders' Interest Map et MoS(CoW). Les processus « As Is » et « To Be » ont été décrits à l'aide du BPMN. Ils étaient complétés par la vue globale des utilisateurs réalisée avec le Diagramme des Use Cases ainsi que par la vue logique/statique représentée par le Diagramme de Classe. Une liste des risques a été dressée (« Risk List Artifact ») et les principaux facteurs qualitatifs affichés (« Quality List Artifact »). Pour achever les efforts relatifs à cette partie primaire du projet, une estimation du nombre des lignes de code ((S)LOC) nécessaires est proposée, à titre indicatif, en Annexe 3.

Secundo, pour assurer le développement général de l'ISP-BKV à moyen et à long terme en tenant compte de son modèle d'affaire ainsi que de son système de fonctionnement actuel, plusieurs solutions – dont certaines applicables immédiatement et gratuitement – étaient proposées aux dirigeants de l'Institut, conformément à la vision de ce dernier. L'ensemble de ces solutions sont développées avec le modèle Business Schematics (soulignant la pertinence des approches D2C et VC) et le Business Motivation Model (reprenant la vision, goals, objectifs, mission, stratégies, tactiques, business policies, business rules, assessment, acteurs influents internes et externes).

Tertio, pour poser les bases de l'étape suivante du projet global de l'informatisation de l'ISP-BKV (phase 3) et ainsi permettre la continuité avec le présent travail (phase 2), un aperçu de la solution BI a été effectué.

In fine, ce mémoire a mis en exergue la Gestion de projet (Project Management) et la Gestion du changement (Change Management). En effet, il s'agit de deux (2) approches inévitables pour mener à bien un projet. Si la méthode agile de Gestion de projet était identifiée comme la plus pertinente pour l'ISP-BKV – recommandant Scrum adapté aux réalités de l'organisation – dans le but de planifier et avancer concrètement, jour après jour, avec l'implémentation du projet, la perspective de la Gestion du changement fut détaillée

selon les caractéristiques de l'Institution afin que ce dernier puisse effectivement – et de la manière la plus harmonieuse possible – avoir lieu.

BIBLIOGRAPHIE

AYED Hajer, VANDEROSE Benoît & HABRA Naji, « A Context-Driven Approach for Guiding Agile Adoption : The AMQuIcK Framework », PReCISE Research Center, Université de Namur, 2015.

AYED Hajer, VANDEROSE Benoît & HABRA Naji, « A metamodel-based approach for customizing and assessing agile methods », PReCISE Research Center, Université de Namur, 2012.

AYED Hajer, VANDEROSE Benoît & HABRA Naji, « AM-QuIcK : A Measurement-Based Framework for Agile Methods Customisation », PReCISE Research Center, Université de Namur, 2013.

BAREIL Céline, « Démystifier la résistance au changement : questions, constats et implications sur l'expérience du changement », *Télescope*, 2008.

BAREIL Céline, « La résistance au changement : synthèse et critique des écrits », Centre d'étude en transformation des organisations, Cahier n° 04-10, HEC Montréal, 2004.

BERTI-EQUILLE Laure, *La qualité et la gouvernance des données au service de la performance des entreprises*, Lavoisier, Paris, 2012.

BOEHM Barry & TURNER Richard, *Balancing Agility and Discipline : A Guide for the Perplexed, Portable Documents*, Addison-Wesley Professional, 2003.

BURNAY Corentin, « IBAGM 321 - Ingénierie des exigences », Université de Namur, 2017.

CALDEIRA & WARD, in ANSIAS Pierre Yves, *Alignement Business/IT : IT Capability et facteurs critiques - Les cas particuliers des PME wallonnes*, PReCISE Research Center, FUNDP Namur, 2003.

CLAVIER Viviane & PAGANELLI Céline, *L'information professionnelle*, Lavoisier, Paris, 2013.

DE CALUWÉ Léon & VERMAAK Hans, « Change Paradigms : An Overview », *Organization Development Journal*, Vol. 22, n° 4, 2004.

DEJEAN Karine, « IBAGM 312 - Organisation et gestion du changement », Université de Namur, 2017.

DELIVRÉ François, *Le pouvoir de négocier*, InterEditions, Paris, 1994.

ENGLEBERT Vincent & PETIT Michaël, « IBAGM 322 - Modélisation organisationnelle et métier : langages et méthodes », Université de Namur, 2017.

GABAY Joseph & GABAY David, *UML2 : Analyse et Conception*, Dunod, Paris, 2008.

KARPMAN Stephen B., « Fairy tales and script drama analysis », *Transactional Analysis Bulletin*, 7(26), 1968.

KARPMAN Stephen B., « Fairy tales and script drama analysis », *Group Facilitation*, n° 11, 2011.

KOLP Manuel, « IBAGM 323 - Gestion de projet et gestion de risques », Université de Namur, 2017.

LAUDON Kenneth & LAUDON Jane, *Management des systèmes d'information*, 9^e édition, Pearson Education, Paris, 2006.

LENHARDT Vincent, *Les responsables porteurs de sens, Culture et pratique du coaching et du team-building*, Insep Editions, 1992.

LINDEN Isabelle, « IBAGM 332 - Business Intelligence », Université de Namur, 2016-2017.

LOBET-MARIS Claire & PETIT Michaël, « Business Modeling : Business Model Schematics and Atomic Business Models by Weill and Vitale », Présentation PowerPoint, Université de Namur, 2017.

MAQUET Benoît, Syllabus « IBAGM 313 - Négociation et analyses des conflits », v4.1, Université de Namur, 12 septembre 2016.

MESSAGER ROTA Véronique, *Gestion de projet. Vers les méthodes agiles*, 2^e éd., Eyrolles, Paris, 2009.

MINTZBERG Henry, *Structure et dynamique des organisations*, Edition d'organisation, Edition Agence d'Arc, Paris, Montréal, 1995.

NIZET Jean et PICHAULT François, *Comprendre les organisations, Mintzberg à l'épreuve des faits*, Gaëtan Morin, Paris, 1995.

NIZET Jean et PICHAULT François, *Introduction à la théorie des configurations. Du One Best Way à la diversité organisationnelle*, Edition de Boeck Université, Bruxelles, 2001.

OBJECT MANAGEMENT GROUP (OMG), « Business Motivation Model », Version 1.3, mai 2015.

OBJECT MANAGEMENT GROUP (OMG), « OMG Unified Modeling Language™ (OMG UML) », Version 2.5, mars 2015.

SCHWABER Ken & SUTHERLAND Jeff, « Le Guide Complet de Scrum : Les Règles du Jeu », juillet 2011.

STACEY Ralph D., *Complexity and creativity in organizations*, Berrett-Koehler Publishers, San Francisco, 1996.

WAUTELET Yves, « IBAGM 331 - Stratégies IT et qualité des services », Université de Namur, 2016-2017.

WEILL Peter & VITALE Michael, *Place to Space - Migrating to e-Business models*, Harvard Business School Press, 2001.

Sites :

Plus d'informations sur l'Alignement stratégique des activités et du système d'information disponibles sur :

http://www.12manage.com/methods_venkatraman_strategic_alignment_fr.html, consulté le 11 juillet 2017.

ISP-BKV :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Institut_sup%C3%A9rieur_p%C3%A9dagogique_de_Bukavu, consulté le 12 mars 2017.

Plus d'informations sur « Stakeholder Analysis » disponibles sur : <http://www.uniteforsight.org/evaluation-course/module14>.

Méthode de priorisation des tâches : <http://www.nutcache.com/fr/blog/la-methode-moscow-de-priorisation-des-taches>, consulté le 20 juillet 2017.

www.visual-paradigm.com/download

Définition de l'e-Business : <http://www.e-marketing.fr/Definitions-Glossaire/e-business-241382.htm#3s1S5b56W4eoOE3G.97>, consulté le 15 août 2017.

Un des outils de Newsletter, à titre d'exemple : https://www.infomaniak.com/fr/outils-professionnels/outil-de-newsletter?gclid=EAlaIqObChMloMa_jJ-k1QIVJqNRCh1IEAKdEAEYASAAEgLOEPD_Bw.

www.claroline.net

<http://blogresearch.smalsrech.be/?p=3658>, consulté le 23 juillet 2017.

www.moodle.com

<https://philippe.scoffoni.net/logiciels-e-learning-open-source>, consulté le 23 juillet 2017.

www.slack.com

www.dropbox.com/fr

www.scrum.org

Scrum Institute, « Sprint Review Meeting », [http://www.scrum-institute.org/Sprint Review Meeting.php](http://www.scrum-institute.org/Sprint_Review_Meeting.php).

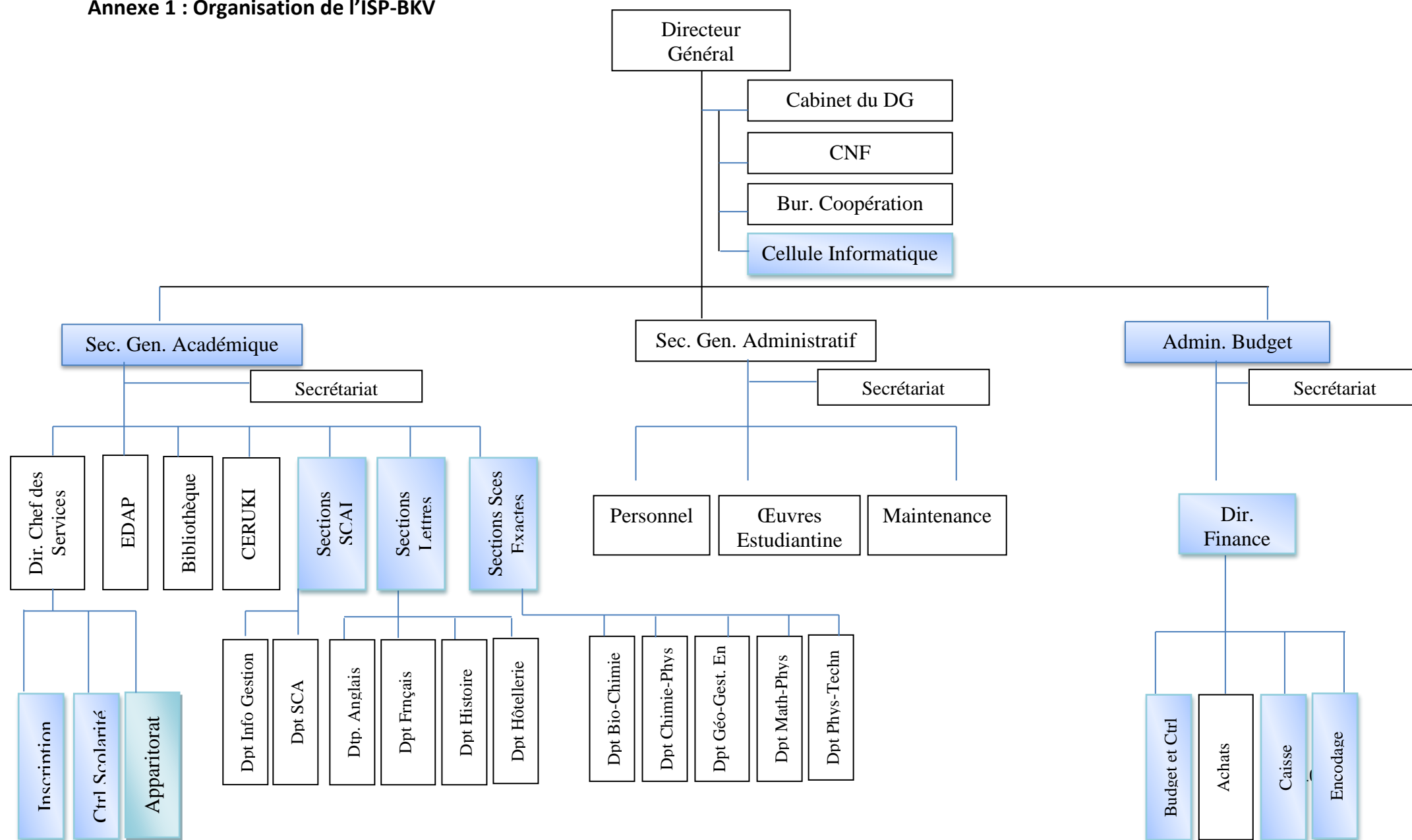
Scrum Institute, « Sprint Retrospective Meeting », [http://www.scrum-institute.org/Sprint Retrospective Meeting.php](http://www.scrum-institute.org/Sprint_Retrospective_Meeting.php).

<http://agileworks.blogspot.be/2009/01/burn-up-and-burn-down-charts.html>.

GRIM Yazid, « Passez en mode BI », disponible sur : <http://grim.developpez.com/articles/concepts/bi-intro>, consulté le 25 juillet 2017.

GRIM Yazid, « Conception d'un entrepôt de données (Data Warehouse) », disponible sur : <http://grim.developpez.com/cours/businessintelligence/concepts/conception-datawarehouse/#LII-F>, consulté le 18 juillet 2017.

ANNEXES

Annexe 1 : Organisation de l'ISP-BKV

Fonctionnement

a. Service de l'administration du budget

1. Direction de finance :

Tâche :

- Centralise les rapports financiers de toutes les entités ;
- Contrôle la paie de personnel (contrôler les calculs et superviser les réclamations) ;
- En collaboration avec le caissier, supervise les approvisionnements et les dépôts au niveau de la banque.

2. Service budget contrôle :

Tâche :

- Contrôle les listes de paie des agents ;
- Sous la supervision du directeur chef de service, propose le budget pour approbation auprès de l'administrateur du budget ;
- Contrôle le journal de caisse ;
- Elabore les rapports des activités journalières, mensuelles, trimestrielles et annuelles ;
- Vérifie et signe chaque document déclarant la sortie de la caisse (MDF= Mise en Disposition de Fond, OP=Ordre de Paiement) et donne l'avis de la sortie de ce fond ;
- Sur demande de sa hiérarchie, assiste le caissier dans la perception des frais académiques ou autre frais occasionnels.

3. Caisse et trésorerie

Tâche :

- Gestion quotidienne de la caisse (approvisionnement au niveau de la banque, sortie sur présentation d'un document d'autorisation de sortie de fonds, etc.) ;
- Rapportage des mouvements de fonds qu'elle gère.

4. Service d'encodage

Tâche :

- Classement des bordereaux/reçus de perception ;
- Classement et encodage de souches dans le but de sortir la situation financière de chaque étudiant ;
- Rapport de situation de chaque étudiant ;
- Rapport de versement de chaque perceuteur.

b. Service du Secrétariat General Académique**1. Apparitorat**

Tâche :

- Gestion des clefs des locaux (auditoires, laboratoires et salles des réunions) ;
- Gestion des craies ;
- Appuie le Service des inscriptions pour l'encodage des listes d'inscription ;
- Sur demande de la hiérarchie, assiste le Service de contrôle de la scolarité dans la retranscription des notes sur les relevés.

2. Inscription

Tâche :

- Traitement de la correspondance relative à l'inscription ;
- Mise à disposition des étudiants de fiche d'inscription ;
- Réception des dossiers des nouveaux étudiants après paiement du droit d'inscription ;
- Tenir le registre du rôle et le registre-matricule ;
- Elaboration des statistiques annuelles des étudiants ;
- Contrôle au premier degré des dossiers des nouveaux étudiants (c'est-à-dire contrôle des documents demandés sur la fiche d'inscription) ;
- Classement des dossiers en attendant la clôture de l'exercice d'inscription ;
- Transfert des dossiers au Service de contrôle de la scolarité ;
- Elaboration et actualisation des listes des étudiants.

Pour les inscriptions spéciales

Les inscriptions spéciales concernent des étudiants voulant poursuivre des études à l'ISP-BKV et qui proviennent d'autres institutions à vocation non pédagogique. Ces inscriptions spéciales sont réglementées comme suit :

- Présentation au service des inscriptions et dépôt du dossier (relevé, diplôme d'Etat, autres documents justifiant la scolarité) ;
- Examen du dossier par une commission spéciale nommée par le DG (s'il s'avère que le candidat doit suivre plus de 4 cours complémentaires, le dossier est rejeté, mais s'il a moins de 4 cours à suivre comme complément, alors le dossier peut être accepté) ;

Pour les inscriptions en tant qu'élève libre ou auditeur libre

Pour un auditeur libre, l'inscription suit la logique normale d'un étudiant régulier. Ne peuvent être admis comme élèves libres ou auditeurs libres que les candidats

qui exercent un emploi à temps plein et qui sont recommandés par leur employeur.

3. Contrôle de la scolarité

Tâche :

- Gestion des dossiers des étudiants en cours de scolarité ;
- Gestion des archives relatives à la scolarité des étudiants : dossiers des étudiants diplômés, ajournés, refusés, etc. ;
- Gestion des mises à jour des fiches (registre) de scolarité des étudiants ;
- Vérification de l'authenticité des documents présentés par les étudiants ;
- Elaboration et justification des documents (relevés, carte d'étudiants, attestation de fin d'étude, certificats, etc.) académiques à soumettre à la signature auprès des instances dirigeantes ;
- Elaboration des palmarès ;
- Gestion du processus de retrait des documents (relevés, carte d'étudiants, attestation de fin d'étude, certificats, etc.).

Ce bureau collabore avec d'autres services pour bien mener le contrôle des étudiants en cours de la scolarité et pour exécuter les ordres de la hiérarchie (Secrétariat général académique et Direction générale), de l'administration du budget, du jury de délibération de chaque promotion et des sections.

4. Section

La section est une unité d'enseignement, de recherche et de production jouissant d'une certaine autonomie de gestion. Elle est présidée par un chef de section nommé par le directeur général avec un mandat de 2 ans renouvelable, suivi d'un chef de section adjoint chargé de la recherche et un secrétaire. On siège en conseil de section une fois par mois et chaque fois que le chef de section ou le comité de gestion le juge nécessaire.

Tâche :

- Gestion de toutes les questions intéressant la section et qui cadrent avec la formation des étudiants ;
- Veiller au bon déroulement des enseignements et de la recherche ;
- Organise le contrôle des connaissances (examen, stage, etc.) ;
- Etablit les horaires de cours sur proposition des enseignants ;
- Propose au comité de gestion le calendrier des examens et de la délibération.

5. Département

Le département est la cellule de base de recherche et d'enseignement jouissant d'une autonomie de gestion au sein d'une section.

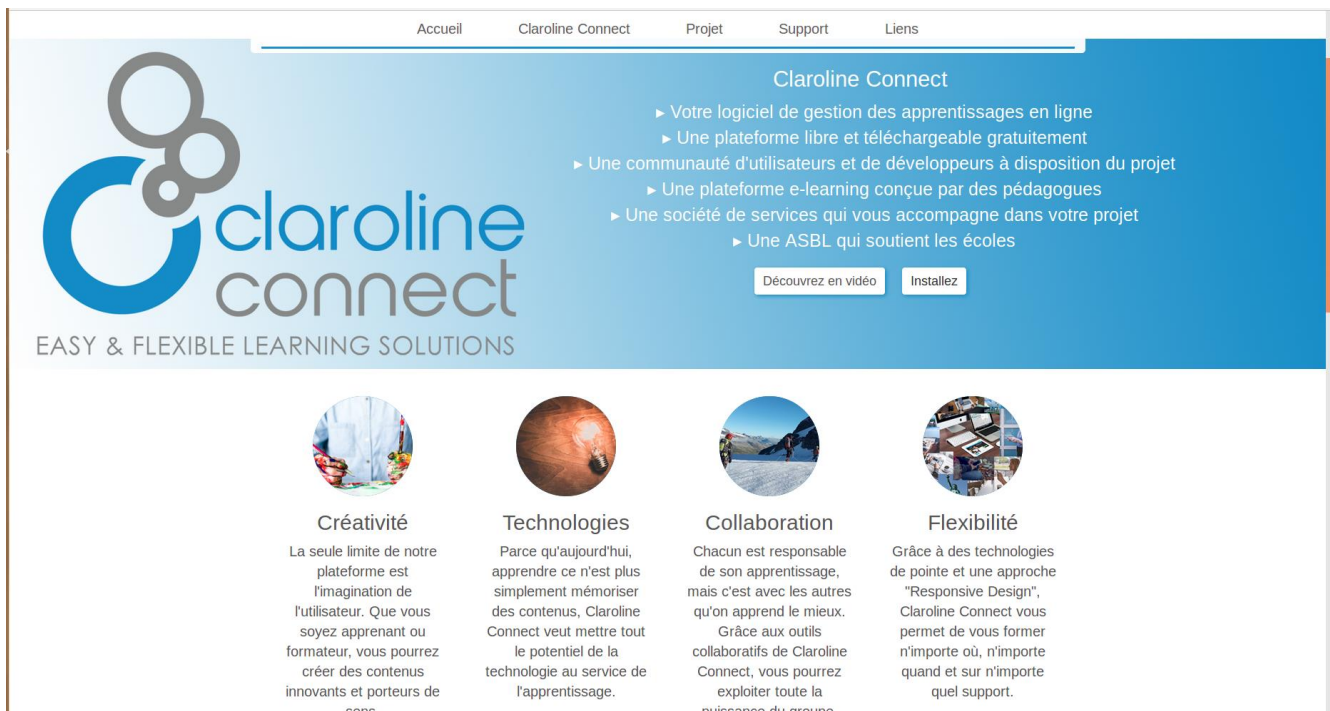
Tâche :

- Approuve le programme de recherche et d'enseignement ;
- Organise les réunions (conseils) scientifiques ;
- Donne les avis en matière de nomination et promotion du personnel académique et scientifique ;
- Propose au conseil de section les charges horaires du personnel académique et scientifique ;
- Fait le suivi de l'exécution du programme académique au sein de son entité et assure une liaison directe entre les enseignants, les étudiants et la section.

6. Bibliothèque

Gère la consultation des ouvrages et publications disponibles au niveau de la bibliothèque. La délivrance d'une carte de bibliothèque se fait sur demande de l'étudiant et sur présentation de la preuve de paiement de la première tranche (frais académiques) et de frais d'abonnement.

Annexe 2 : Plateforme Claroline



Accueil Claroline Connect Projet Support Liens

Claroline Connect

- Votre logiciel de gestion des apprentissages en ligne
- Une plateforme libre et téléchargeable gratuitement
- Une communauté d'utilisateurs et de développeurs à disposition du projet
- Une plateforme e-learning conçue par des pédagogues
- Une société de services qui vous accompagne dans votre projet
- Une ASBL qui soutient les écoles

Découvrez en vidéo Installez

Créativité

La seule limite de notre plateforme est l'imagination de l'utilisateur. Que vous soyez apprenant ou formateur, vous pourrez créer des contenus innovants et porteurs de sens.

Technologies

Parce qu'aujourd'hui, apprendre ce n'est plus simplement mémoriser des contenus, Claroline Connect veut mettre tout le potentiel de la technologie au service de l'apprentissage.

Collaboration

Chacun est responsable de son apprentissage, mais c'est avec les autres qu'on apprend le mieux. Grâce aux outils collaboratifs de Claroline Connect, vous pourrez exploiter toute la puissance du groupe.

Flexibilité

Grâce à des technologies de pointe et une approche "Responsive Design", Claroline Connect vous permet de vous former n'importe où, n'importe quand et sur n'importe quel support.

Site : www.claroline.net

D'autres informations disponibles sur : <https://www.youtube.com/watch?v=Oqfe87X9OHw>.

Annexe 3 : La technique des Unadjusted Use Cases Points (UUCP) pour évaluer le nombre de lignes de code SLOC⁷⁷

La technique des UUCP est pertinente surtout lorsque le projet :

- 1) n'est pas d'une trop grande envergure,
- 2) bénéficie du soutien de l'environnement business,
- 3) ne présente pas beaucoup de risques techniques,
- 4) ne présente pas de contraintes majeures *a priori* dans la réalisation du projet (*greenfield development*)

Le projet de l'ISP-BKV remplit ces critères ce qui rend la technique des UUCP praticable.

La technique des UUCP nécessite de calculer d'abord l'*Unadjusted Actor Weight* (UAW) et l'*Unadjusted Use Case Weight* (UUCW). Ces derniers, on les obtient via les formules suivantes :

Pour l'UAW :

UAW = nombre d'acteurs concernés × le poids (*weight*) relatif à ces derniers

Les acteurs peuvent être classifiés comme SIMPLES, MOYENS ou COMPLEXES sur base de leurs interactions :

Type d'acteur	Description simple	Poids attribué
Simple	L'acteur représente un autre système avec une API définie.	1
Moyen	L'acteur représente un autre système interagissant à travers un protocole tel que TCP/IP.	2
Complexe	L'acteur est une personne interagissant avec une interface.	3

⁷⁷ Kolp Manuel, *op. cit.*

Les acteurs présents dans le cadre de ce projet sont :

Acteur concret	Description simple	Type d'acteur (Poids attribué)
1. Service des inscriptions	Interaction avec une interface	Complexe (3)
2. Administrateur	Interaction avec une interface	Complexe (3)
3. Service budget	Interaction avec une interface	Complexe (3)
4. Service de contrôle Scolarité	Interaction avec une interface	Complexe (3)
5. Apparitorat	Interaction avec une interface	Complexe (3)

Sur base des informations ci-dessus, il est possible de calculer l'UAW :

$$\text{UAW} = 5 \times 3 = \underline{15}$$

Pour l'UUCW :

UUCW = nombre de Use Cases concernés × le poids (*weight*) relatif à ces derniers

Les Use Cases peuvent être classifiés comme SIMPLES, MOYENS ou COMPLEXES sur base du nombre de transactions :

Type de Use Case	Nombre de transactions	Poids attribué
Simple	(1 – 3 transactions)	5
Moyen	(4 – 7 transactions)	10
Complexe	(>7 transactions)	15

Les Use Cases présents dans le cadre du projet de l'ISP-BKV sont :

Use Case « général » (avec acteur concret qui y est associé)	Nombre de transactions prévues	Description (Use Cases concrets)	Type de Use Case (Poids)
1. Gestion des inscriptions (Service des inscriptions)	2	1.1. Création et gestion des dossiers 1.2. Mise à jour des dossiers	Simple (5)
2. Gestion « Etudiants » (Service de contrôle Scolarité ; Apparitorat)	6	2.1. Recherche de l'étudiant 2.2. Statistiques 2.3. Création et gestion des relevés de notes 2.4. Mise à jour des relevés de	Moyen (10)

		notes 2.5. Création et gestion des doc. fin 2.6. Mise à jour des doc. fin	
3. Gestion des Finances (Service budget)	5	3.1. Création et gestion enr. 3.2. Mise à jour enr. 3.3. Situation de paie étudiant 3.4. Recherche enr. 3.5. Rapports	Moyen (10)
4. Gestion « Administrateur » (Administrateur)	2	4.1 Création et gestion des comptes utilisateurs 4.2 Mise à jour des comptes utilisateurs	Simple (5)
5. Login (Tous les acteurs)	1	5.1. Login	Simple (5)

Sur base des informations ci-dessus, il est possible de calculer l'UUCW :

$$\begin{aligned}
 \text{UUCW} &= 3 \text{ (simples)} \times 5 \text{ (poids)} + 2 \text{ (moyens)} \times 10 \text{ (poids)} + 0 \text{ (complexes)} \times 15 = \\
 &= 15 + 20 + 0 = \\
 &= \underline{35}
 \end{aligned}$$

Les **UUCP** peuvent alors être calculés :

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW} = \underline{15} + \underline{35} = \underline{50}$$

Pour transformer les **UUCP (50)** en lignes de code (*Source Lines Of Code* (SLOC)) – ce qui est l'objectif de cette partie de l'Annexe du présent mémoire – il est encore nécessaire d'ajuster des facteurs complémentaires tels que le *Technical Complexity Factor* (TCF) et l'*Environmental Factor* (EF) pour obtenir les **Adjusted Use Case Points** (UCP) et, *in fine*, les SLOC.

Pour le TCF :

Le Tableau pour les ajustements des Use Cases :

Factor	Weighting	Stable Wighted Value × (Estimation Value)
T1	Distributed System	2 × (0 to 5)
T2	Performance Requirements	1 × (0 to 5)
T3	End User Efficiency Requirements	1 × (0 to 5)
T4	Complex Internal Processes	1 × (0 to 5)
T5	Reusable Code Modules or Components	1 × (0 to 5)
T6	Easy to Install	0.5 × (0 to 5)
T7	Easy to Use	0.5 × (0 to 5)
T8	Portable (Across Operating Systems)	2 × (0 to 5)
T9	Easy to Change	1 × (0 to 5)
T10	Concurrent	1 × (0 to 5)
T11	Special Security Features	1 × (0 to 5)
T12	Provide direct 3rd Party Access	1 × (0 to 5)
T13	Special User Training Facilities Required	1 × (0 to 5)
Weighted Sum = TFactor (estimé) = 32		

$$\text{TCF (estimé)} = 0.6 + (0.01 \times \text{TFactor}) = 0.6 + (0.01 \times 32) = \underline{0.92}$$

Pour l'EF :

Factor	Weighting	Stable Wighted Value
1.	Familiar with Internet	1.5
2.	Familiar with the Application	0.5
3.	OO Experience	1
4.	Lead Analyst Capability	0.5
5.	Motivation	1
6.	Stable Requirements	2
7.	Part-Time Worker	-1
8.	Difficult Programming Language	-1
Weighted Sum = EFactor (estimé) = 25		

$$\underline{EF} \text{ (estimé)} = 1.4 + (-0.03 \times \text{EFactor}) = 1.4 + (-0.03 \times 25) = \underline{0.65}$$

Pour l'UCP (Adjusted Use Case Points) :

$$\text{UCP} = \text{UUCP} \times \text{TCF} \times \text{EF} = 50 \times 0.92 \times 0.65 = \underline{29.9}$$

Pour les (S)LOC :

Valeur par défaut = 225 lignes de code

$$\text{(S)LOC} = 225 \times \text{UCP} = 225 \times \underline{29.9} = \pm \underline{6.730}$$

Le nombre de lignes de codes (de source) estimé est de **6.730**.
